

Tekstil – Cara uji identifikasi serat pada bahan tekstil





© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Klasifikasi.....	1
3 Prinsip.....	2
4 Peralatan dan pereaksi.....	3
5 Contoh uji.....	4
6 Cara uji	5
Lampiran A	19
Bibliografi	30
Tabel 1 - Karakteristik serat-serat dengan sisik permukaan ¹⁾	7
Tabel 2 - Karakteristik serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan yang jelas	8
Tabel 3 - Karakteristik serat-serat dengan puntiran.....	9
Tabel 4 - Karakteristik pewarnaan serat-serat lain	9
Tabel 5 - Penampang lintang dan berat jenis serat.....	11
Tabel 6 - Titik leleh serat	12
Tabel 7 - Kelarutan serat-serat dalam berbagai macam pelarut	14
Tabel 8 - Reaksi terhadap pembakaran	16
Tabel 9 - Indeks bias dan <i>birefringence</i> serat.....	17

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 0264:2015, Tekstil – Cara uji identifikasi serat *pada bahan tekstil*, merupakan revisi dari SNI 08-0264-1989, Pengujian identifikasi serat bahan tekstil. Revisi Standar ini meliputi penambahan cara uji indeks bias, pembakaran, dan jenis pelarut pada uji pelarutan.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 59-01, *Tekstil dan Produk Tekstil*. Standar ini telah dikonsensuskan di Jakarta pada tanggal 31 Oktober 2013. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah.

Standar ini telah melalui jajak pendapat pada tanggal 18 September 2014 sampai dengan tanggal 18 November 2014, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Standar ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, Penulisan SNI.



Tekstil – Cara uji identifikasi serat pada bahan tekstil

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini meliputi klasifikasi, cara pengambilan contoh, dan cara uji identifikasi serat-serat pada bahan tekstil.

1.2 Cara uji ini dapat dipergunakan untuk menetapkan golongan serat dan jenis serat alam maupun serat buatan.

1.3 Cara uji ini berlaku untuk serat-serat asli yang belum dikerjakan atau diubah secara kimia, kecuali wol yang diklorinasi.

2 Klasifikasi

2.1 Serat alam, meliputi:

a) Serat selulosa;

- abaka (*Musa textilis*);
- flax (*Linum usitatissimum*);
- henep (*Cannabis sativa*);
- jute (*Corchorus capsularis* dan *Corchorus olitorius*);
- kapas (*species Gossypium*);
- rami (*Boehmeria nivea*);
- sisal (*Agave sisalana*).

b) Serat protein;

c) Fibroin;

- sutera Bombyx;
- sutera tussah.

d) Keratin;

- alpaca;
- Cashmere;
- Llama;
- mohair;
- rambut kelinci;
- rambut kuda;
- rambut unta;
- vicuna;
- wol;
- yak.

e) Serat mineral.

- asbes.

2.2 Serat-serat buatan, meliputi:

a) Aramid;

- meta aramid;
- para aramid.

b) Akrilat (polivinil sianida);

c) Anidex;

d) Asetat (ester selulosa);

- sekunder;
- triasetat.
- e) Azlon (protein yang diregenerasi)**
 - casein: Merinova;
 - zein: Vicara.
- f) Gelas;**
 - Fiberglass.
- g) Karet;**
- h) Metalik;**
- i) Modakrilat;**
- j) Novoloid;**
- k) Nylon (poliamida);**
 - Nylon 6;
 - Nylon 6.6;
 - Nylon 11: Rilsan.
- l) Nitril;**
- m) Olefin (polihidrokarbon);**
 - lastol;
 - polietilena;
 - polipropilena.
- n) Poliester;**
 - Elastrelle.
- o) Rayon;**
 - kuproammonium;
 - lyocell;
 - viskosa.
- p) Saran (poliviniliden klorida);**
- q) Spandex;**
- r) Triexta;**
- s) Vinal;**
- t) Vinyon.**

3 Prinsip

Secara mikroskopik bentuk-bentuk serat digolongkan menjadi empat golongan, yaitu serat-serat dengan sisik permukaan, serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan yang jelas; serat-serat dengan puntiran, serta serat-serat lain.

Untuk membedakan jenis-jenis serat dalam masing-masing golongan selanjutnya dipergunakan cara pembakaran, pelarutan, pewarnaan, penentuan berat jenis, penentuan titik leleh, dan penentuan indeks bias.

Berhasilnya identifikasi serat pada bahan tekstil bergantung pada pengalaman dan pengenalan serat-serat tersebut.

Dasar pengujian untuk identifikasi serat yang tidak diketahui sebagai standar dan atau *fotomikrograf* yang menunjukkan karakteristik penampang lintang dan pandangan membujur serat-serat.

CATATAN Serat-serat alam menunjukkan variasi yang sangat besar dalam penampang lintangnya dan tidak ada yang menunjukkan gambar yang tepat sama.

Penampang lintang serat buatan kadang-kadang sengaja diubah bentuknya oleh pabrik pembuatnya dengan beberapa cara:

- memasukkan sejumlah zat penyuram yang tampak sebagai bintik-bintik hitam dalam *fotomikrograf*,
- membuat filamen dari ukuran yang sama atau berbeda-beda di dalam satu benang,
- mengubah bentuk dengan menggunakan bentuk lubang spinneret yang tak teratur atau mengubah cara pembuatannya,
- membuat satu macam serat yang terdiri dari dua komponen serat atau lebih.

Akibat perubahan-perubahan tersebut, satu jenis serat mungkin dapat menunjukkan lebih dari satu bentuk penampang. Perlu diperhatikan pula bahwa jenis serat yang sama dapat diperdagangkan dengan sifat-sifat pencelupan atau sifat-sifat kimia dan fisika yang berbeda.

4 Peralatan dan pereaksi

4.1 Peralatan

- Alat-alat untuk pemeriksaan secara mikroskopik terdiri dari sebuah mikroskop dengan pembesaran 100 kali hingga 500 kali, jarum-jarum pemisah serat, kaca-kaca alas (*slide glass*), kaca-kaca penutup (*cover glass*) dan alat untuk membuat penampang lintang serat (*microtome*) atau plat *stainless steel* (25,4 x 76,2 x 0,254) mm yang diberi lubang dengan diameter 0,9 mm; kawat tembaga halus diameter 0,16 mm dan silet;
- Tabung ukur berat jenis (*density gradient tube*), yang terdiri dari sebuah tabung gelas dengan garis tengah kira-kira 2,5 cm dan tinggi 45 cm dengan dasar tertutup dan lubang atasnya bertutup untuk mencegah penyerapan lembab dari udara dan penguapan pelarut-pelarutnya. Bola-bola gelas kecil yang berat jenisnya telah dikalibrasi dapat dipakai sebagai standar pembanding berat jenis;
- Alat untuk menentukan titik leleh dengan pemanasan listrik yang dapat diatur dan dilengkapi dengan termometer, kaca pembesar dan lampu untuk menerangi. Alat tersebut harus dapat mencapai temperatur 100 °C sampai dengan 300 °C atau lebih dengan ketelitian ± 1 °C;
- Mikroskop polarisasi;
- Refraktometer;
- Gunting dan pinset;

4.2 Pereaksi

- Ammonium tiosianat, grade pereaksi larutan 70 %;
- Asam asetat glacial, grade pereaksi;
- Asam klorida, grade pereaksi. Diencerkan dengan air suling dengan perbandingan 1:1;
- Asam formiat 85 %. Diencerkan dengan air suling dengan perbandingan 1:1;
- Asam nitrat pekat, grade pereaksi;
- Asam sulfat, grade pereaksi. Diencerkan dengan air suling untuk membuat larutan 59,5 % berat dan 70 % berat;
- Aseton;
- Butirolaktan, grade pereaksi;
- m. Kresol;
- n – n dimetilformamida, grade pereaksi;
- Dioksan teknik;
- Asam floroglusinol. Larutkan dua gram floroglusinol dalam 100 ml air suling. Gunakan dengan volume yang sama dengan asam klorida pekat;
- Gliserol;
- Iodium – asam sulfat – gliserol, pereaksi:
 - Larutan iodium: 3 g kalium iodida dilarutkan dalam 60 ml air ditambah 1 g iodium dan apabila sudah larut diencerkan dengan 10 bagian air;

- Larutan asam sulfat: 2 bagian volume gliserin dicampurkan dengan 1 bagian air suling kemudian botol yang berisi zat-zat tersebut direndam dalam air sampai batas volumenya. Ke dalamnya ditambahkan sedikit demi sedikit 3 bagian volume asam sulfat pekat, diaduk sampai tercampur sempurna, dibiarkan dingin.
- o) Natrium hidroksida, larutan 0,5 %;
- p) Natrium hidroksida, larutan 5,0 %;
- q) Natrium hipoklorit, larutan mengandung 5 % klor aktif;
- r) Perkloroetilena;
- s) Seng kloro – iodida, pereaksi 20 g seng klorida dilarutkan dalam 10 ml air suling, ditambah 2,1 g kaliumiodida dan 0,1 g iodum yang telah dilarutkan dalam 15 ml air. Kemudian ditambah sedikit iodum;
- t) Silena, grade pereaksi;
- u) Sikloheksana, grade pereaksi;
- v) Asam fluoride, 49 % grade pereaksi. Sangat berbahaya. Gunakan kaca mata dan lakukan di ruang asam dengan pengisap. Jangan hirup uapnya dan jangan terkena kulit.

KESELAMATAN KERJA: Efek-efek berbahaya dari pelarut ini harus diwaspadai dan tindakan pengamanan harus dilakukan selama penggunaannya.

5 Contoh uji

5.1 Cara pengambilan contoh

Untuk mendapatkan contoh yang representatif perlu diperhatikan bahwa kemungkinan contoh tidak hanya terdiri dari satu macam serat tetapi dari dua atau lebih macam serat dengan kemungkinan susunan sebagai berikut:

- a) Satu macam serat dalam sebagian benang-benang dan serat lain dalam benang-benang yang lain. Misalnya benang-benang yang berbeda warna, ukuran, kilap atau gintirannya, mungkin mengandung serat-serat yang berbeda. Benang-benang lusi mungkin berbeda dari benang-benang pakan;
- b) Dua atau lebih macam serat dalam satu benang tunggal;
- c) Dalam benang rangkap, masing-masing benang tunggalnya terdiri dari satu macam serat;
- d) Dalam benang rangkap, satu benang tunggal terdiri dari satu macam serat sedang benang tunggal yang lain terdiri dari dua atau lebih macam serat;
- e) Dalam benang rangkap, masing-masing benang tunggalnya terdiri dari dua atau lebih macam serat.

5.2 Persiapan contoh uji

5.2.1 Persiapan pendahuluan

Dalam mempersiapkan contoh uji untuk pemeriksaan di bawah mikroskop, zat-zat asing seperti minyak, kanji, zat warna dan sebagainya, yang mungkin mengaburkan struktur karakteristik serat, harus dihilangkan terlebih dahulu. Cara yang sesuai untuk menghilangkan zat-zat asing tersebut bergantung pada macam zat yang ada, yang penting cara yang digunakan tidak merusak serat itu sendiri.

5.2.2 Memasang contoh uji untuk pemeriksaan pendahuluan

Langkah-langkah memasang contoh uji untuk pemeriksaan pendahuluan adalah sebagai berikut:

- a) Letakkan helai serat kering diatas kaca alas;
- b) Pisah-pisahkan dengan jarum pemisah;

- c) Tutup dengan kaca penutup dan periksa dibawah mikroskop memakai pembesaran 100x dengan sinar yang diteruskan,periksa karakteristik serat seperti yang diterangkan pada 6.1;
- d).Persiapan lebih lanjut yang diperlukan untuk pemeriksaan yang lebih teliti seperti yangditerangkan pada 6.2 sampai dengan 6.5 tergantung apakah serat-serat tersebut diperiksa pandangan membujur atau penampang lintangnya, dipasang dengan atau tanpa pewarna.

6 Cara uji

6.1 Uji pendahuluan

Contoh uji yang telah dipasang seperti yang diterangkan pada 5.2.2 diperiksa dan ditentukan termasuk golongan mana seperti yang diterangkan berikut ini:

6.1.1 Serat dengan sisik permukaan

Golongan ini meliputi serat-serat sebagai berikut:

- Alpaca;
- Cashmere;
- Llama;
- Mohair;
- Rambut kuda;
- Rambut unta;
- Vicuna;
- Wol;
- Wol yang diklorinasi;
- Yak.

Serat-serat rambut tersebut diatas hanya dapat dibedakan dengan mempelajari lebih lanjut karakteristik mikroskopiknya, seperti yang diterangkan pada 6.2.

Wol yang diklorinasi mungkin terlihat bersisik mungkin pula tidak. Untuk memastikan serat-serat tersebut termasuk golongan ini, contoh uji diperiksa untuk karakteristik sebagai berikut:

- semua segera larut dalam larutan natrium hidroksida 5% mendidih;
- semua terwarnai kuning oleh pereaksi seng kloro-iodida;
- semua terbakar lambat, menimbulkan bau seperti rambut terbakar, membentuk massa yang hitam dan akhirnya abu putih.

CATATAN Serat rambut binatang menyusui lain yang tidak dimasukkan dalam cara pengujian ini juga menunjukkan karakteristik yang sama.

6.1.2 Serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan yang jelas

Golongan ini meliputi serat flax,henep, rami. Untuk membedakan serat-serat tersebut digunakan cara yang diterangkan pada 6.3.

CATATAN Serat tumbuh-tumbuhan sejenis yang tidak dimasukkan dalam cara pengujian ini juga mempunyai tanda-tanda melintang dan penggelembungannya.

6.1.3 Serat-serat dengan puntiran

Golongan ini meliputi serat kapas, sutera tussah. Untuk membedakan serat-serat tersebut digunakan cara yang diterangkan pada 6.4.

6.1.4 Serat-serat lain

Golongan ini meliputi serat-serat yang tidak termasuk dalam golongan yang disebut pada 6.1.1, 6.1.2, dan 6.1.3. Untuk membedakan serat-serat tersebut digunakan cara yang diterangkan pada 6.5.

6.2 Uji untuk serat dengan sisik permukaan

Pasang beberapa helai serat kering diatas kaca alas, pisah-pisahkan dengan jarum. Tutup dengan gelas penutup dan periksa secara mikroskopik ada tidaknya karakteristik seperti yang dicantumkan pada kolom pertama Tabel 1.

Oleh karena masing-masing serat dalam golongan ini tidak dapat dipastikan dengan cara kimia atau pewarnaan, beberapa karakteristik serat diperiksa dan dibandingkan dengan standar pembanding (lihat Pasal 3).



Tabel 1 - Karakteristik serat-serat dengan sisik permukaan¹⁾

Bentuk mikroskopik	Alpaca	Unta	Cashmere ^{5),6)}	Kud a	Llama	Mohair	Vicuna	Wol ⁴⁾	Yak
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Memanjang									
1. Epidermis									
Jelas	-	-	-	-	-	-	-	XX	-
Kabur	X	X	XX	X	X	XX	X	-	X
Coronal ²⁾	-	X	X	XX	-	-	X	X	X
Imbricate ³⁾	X	X	-	-	X	X	-	X	X
Tepi halus	-	X	X	X	-	X	X	X	-
Tepi bergerigi	XX	-	-	X	XX	-	-	-	X
2. Medula :									
Ada tidaknya medula:									
Biasanya ada	X	-	-	X	XX	-	-	-	-
Kadang-kadang ada	-	X	XX ¹⁾	-	-	X	X	X	-
Tidak pernah ada	-	-	-	-	-	-	-	-	X
3. Jenis medula :									
Fragmental	X	X	-	-	X	-	X	X	-
Terputus-putus	X	-	-	-	X	X	X	X	-
Kontinyu	X	-	-	X	X	X	-	-	-
4. Ukuran medula (perbandingan terhadap diameter serat)									
Lebih kecil $\frac{1}{4}$	-	-	-	-	-	X	X	X	-
$\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{2}$	X	-	-	X	X	X	-	X	-
Lebih besar $\frac{1}{2}$	-	-	-	XX	-	-	-	-	-
5. Pigmen :									
Baur	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Berjalur-jalur	X	XX	X	-	X	-	X	-	X
Berbutir-butir	-	X	-	X	-	-	-	-	X
Tidak ada	-	-	-	-	-	XX	-	XX	-
B. Penampang Lintang									
1. Bentuk :									
Bulat sampai lonjong	-	X	X	X	-	X	X	X	X
Lonjong sampai lonjong memanjang	X	-	-	-	X	-	-	X	-
Ginjal	X	-	-	-	X	-	-	-	-
2. Bentuk medula :									
Bulat sampai lonjong									
Lonjong sampai lonjong memanjang	XX	-	-	-	XX	-	-	-	-
Ginjal sampai dumbel	XX	-	-	-	XX	-	-	-	-
3. Distribusi pigmen :									
Merata	X	XX	-	-	X	-	X	-	X
Terpusat	-	-	XX	-	-	-	-	-	-
Eksentrik	-	-	-	XX	-	-	-	-	-

Tabel 1 - (lanjutan)

Bentuk mikroskopik	Alpaca	Unta	Cashmere ⁵ ,6)	Kuda	Llama	Mohair	Vicuna	Wol ⁴	Yak
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Kehalusan (μ) :									
Rata-rata	26-28	18	15-19	-	26-28	-	13-14	-	18-22
Rentang	10-50	9-40	5-30	-	10-40	10-90	6-25	10-70	8-50
Jumlah sisik per 100 μ	-	-	6-7	-	-	< 5,5	-	> 5,5	>7
Keterangan: ¹⁾ Karakteristik yang dinyatakan dengan huruf x adalah nyata dan huruf xx adalah yang nyata sekali. ²⁾ <i>Coronal</i> berarti seperti mahkota, dan dipergunakan untuk menyatakan dimana tepi sisik yang terlihat, mengelilingi serat secara sempurna. ³⁾ <i>Imbricate</i> berarti menumpuk, dan dipergunakan untuk menyatakan sisik dimana tepi yang terlihat menumpuk seperti pada atap dan menutup hanya sebagian dari keliling serat. ⁴⁾ Istilah wol yang dipergunakan disini menyatakan wol untuk pakaian bukan untuk permadani. ⁵⁾ Kenampakan longitudinal/epidermisserat cashmere pada umumnya lebih samar dibandingkan wol domba tetapi lebih jelas dibandingkan dengan beberapa serat rambut seperti unta dan alpaca. ⁶⁾ Diameter rata-rata untuk serat cashmere telah dipublikasikan pada jurnal <i>Asiancaprahircus</i> pada Tahun 2000.									

6.3 Uji untuk serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan yang jelas

- Periksa serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan secara mikroskopik ada tidaknya karakteristik yang dicantumkan pada kolom pertama Tabel 2, dan lakukan uji-uji sebagai berikut:
 - Teteskan pereaksi seng-kloro-iodida pada serat kering di atas kaca objek lalu tutup dengan kaca penutup dan periksa di bawah mikroskop;
 - Pisahkan sehelai serat, celupkan dalam air, dan arahkan ujung serat kepada pemeriksa. Perhatikan apakah serat berputar searah atau berlawanan arah dengan arah putaran jarum jam.
- Gunakan uji pada 6.3.a) untuk memastikan karakteristik mikroskop serat. Oleh karena kesamaan sifat serat-serat dalam golongan ini maka lebih baik dilakukan pemeriksaan ulang dengan cara lain untuk melihat kemungkinan terdapat lebih dari satu macam serat dari golongan ini.
- Serat-serat dari golongan ini terbakar cepat, menimbulkan bau seperti kertas terbakar.

Tabel 2 - Karakteristik serat-serat dengan tanda-tanda melintang dan penggelembungan yang jelas

Bentuk mikroskopik	Flax	Henep	Rami
A. Memanjang :			
1. Lumen (perbandingan terhadap diameter serat) :	< 1/3	biasanya > 1/3	> 1/3
2. Ujung-ujung sel :	runcing	tumpul atau bercabang	tumpul
B. Penampang melintang			
1. Bentuk :	poligon tajam	poligon bulat	poligon memanjang
2. Lumen :	bulat atau lonjong	tak teratur	tak teratur

6.4 Uji untuk serat-serat dengan puntiran

6.4.1 Serat-serat dengan puntiran meliputi sutera tussah dan kapas. Periksa secara mikroskopik, ada tidaknya karakteristik yang dicantumkan pada kolom pertama Tabel 3.

6.4.2 Sutera tussah dan kapas ini juga dapat dibedakan melalui uji pembakaran, uji pelarutan, dan uji pewarnaan menggunakan pereaksi seng-kloro-iodida seperti yang diterangkan pada 6.3.a).

Tabel 3 - Karakteristik serat-serat dengan puntiran

Bentuk mikroskopik	Pewarnaan dengan pereaksi seng-kloro-iodida	
	Merah sampai ungu	Kuning
Memanjang :		
Berpuntiran	kapas	sutera tussah
Bentuk, penampang lintang:		
Ginjal atau kacang	kapas	-
Segitiga	-	sutera tussah

6.5 Uji untuk serat-serat lain

Serat-serat ini meliputi semua serat buatan, sutera Bombyx, dan asbes. Sutera Bombyx dan asbes dapat diidentifikasi melalui uji mikroskopik termasuk penampang lintang, uji pembakaran, dan pelarutan.

Untuk serat buatan lebih baik menggunakan uji pelarutan, titik leleh, indeks bias dan karakter optik lainnya, dan berat jenis.

Serat-serat diperiksa secara mikroskopik ada tidaknya karakteristik seperti yang tercantum pada kolom pertama Tabel 4 dan kolom kedua Tabel 5.

Tabel 4 - Karakteristik pewarnaan serat-serat lain

Bentuk mikroskopik	Pereaksi seng-kloro-iodida	Pereaksi iodium asam sulfat gliserol	Floroglusinol dan asam klorida
1	2	3	4
1. Tidak bergaris-garis			
wol yang diklorinasi	kuning gelap	-	kecoklatan
Dacron	-	-	-
gelas	-	-	-
Nylon 6.6	kuning sampai coklat	kuning	-
Nylon 6	kuning sampai coklat	kuning luntur	-
Velon	-	-	-
Saran	-	-	-

Tabel 4 - (lanjutan)

Bentuk mikroskopik	Pereaksi seng-kloro-iodida	Pereaksi iodium asam sulfat gliserol	Floroglusinol dan asam klorida
1	2	3	4
2. Tidak bergaris-garis			
wol yang diklorinasi	kuning gelap	-	kecoklatan
Dacron	-	-	-
gelas	-	-	-
Nylon 6.6	kuning sampai coklat	kuning	-
Nylon 6	kuning sampai coklat	kuning luntur	-
Velon	-	-	-
Saran	-	-	-
3. Bergaris-garis banyak			
asetat	kuning sampai larut	kuning	-
asbes	-	-	-
jute	kuning sampai coklat	kuning	merah sampai ungu merah
sutera	kuning	kuning	kecoklatan
sutera tussah	kuning	kuning	kecoklatan
rayon viskosa	ungu sampai ungu biru	ungu biru	-
4. Sedikit			
Arnel	kuning sampai larut	Coklat kuning	-
Fibravyl	-	-	-
Rhovyl	-	-	-
5. Sedikit sekali			
Acrilan	-	-	-
rayon kuproammonium	ungu biru	ungu biru	-
Dynel	kuning sampai coklat	coklat	-
Orlon	-	-	-

6.6 Uji berat jenis

Tentukan berat jenis serat dengan cara sebagai berikut:

- Dalam mempersiapkan contoh uji untuk pemeriksaan di bawah mikroskop, zat-zat asing seperti kanji, lilin, minyak, dan sebagainya, yang mungkin mengaburkan struktur karakteristik serat, harus dihilangkan terlebih dahulu. Adapun cara untuk menghilangkan zat-zat asing tersebut dengan memasak contoh uji tersebut dengan air suling yang panas. Jika zat-zat asing masih ada, contoh uji diekstraksi dengan pelarut organik, asam klorida 0,5 % atau natrium hidroksida 0,5 %. Beberapa serat seperti Nylon yang rusak oleh asam klorida dan beberapa serat seperti Azlon, sutera, dan wol, yang rusak oleh perlakuan kostik.
- Persiapan tabung ukur berat jenis. Tuangkan larutan perkloroetilena ke dalam tabung ukur berat jenis. Lalu buat campuran larutan perkloroetilena dan silena untuk menghasilkan larutan-larutan yang diketahui berat jenisnya, misalnya 1,10 g/ml; 1,15 g/ml; 1,20 g/ml. Jika tidak, buat campuran perkloroetilena dan silena dengan perbandingan 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, dan 10:90.
- Masukkan larutan-larutan tersebut ke dalam tabung ukur berat jenis dengan hati-hati supaya lapisan yang satu tidak bercampur dengan lapisan yang lain. Selanjutnya masukkan larutan silena ke lapisan paling atas. Volume masing-masing larutan yang dimasukkan ke dalam tabung ukur adalah sama. Supaya serat dapat berpindah dari

lapisan yang satu ke lapisan yang lain diperlukan perbedaan berat jenis antar lapisan sebesar 0,03 g/ml. Larutan dalam tabung tersebut akan memisahkan serat-serat kedalam golongan sesuai dengan berat jenisnya.

- d) Masukkan serat yang sudah bersih dari zat-zat penyempurnaan yang mungkin mengganggu ke dalam tabung ukur berat jenis. Sebagai pembandingan dapat dilakukan dengan serat atau potongan kaca yang sudah diketahui berat jenisnya.

Berat jenis serat yang diukur dapat dihitung dengan cara :

$$BJ = \frac{(BJ1 \cdot t_j) + BJ2(V-V1)}{V} (1)$$

Keterangan :

BJ adalah berat jenis serat yang diukur, dinyatakan dalam gram per ml (g/ml);

BJ1 adalah berat jenis silena (0,87 g/ml);

BJ2 adalah berat jenis tetrakloroetilena (1,60 g/ml);

V adalah volume tabung;

V1 adalah volume pada posisi serat melayang.

Berat jenis serat-serat tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5 - Penampang lintang dan berat jenis serat

		Satuan dalam g/ml
Jenis serat	Penampang lintang	Berat jenis
1	2	3
Acrilan	bulat	1,14
Arnel	tak teratur	1,30
asbes	-	2,10–2,80
asetat	daun semanggi	1,31–1,33
Creslan	bulat	1,18
Dacron	bulat	1,38–1,40
Darvan	kacang lima sampai tak teratur	1,2
Dynel	bulat	1,20–1,31
Fibravyl	bulat	1,38–1,40
gelas	bulat	2,47–2,57
Kodel	bulat	1,21–1,24
Lycra	tulang anjing	1,0
Merinova	bulat	1,29–1,30
Nylon 6	bulat	1,12–1,15
Nylon 6.6	bulat	1,12–1,15
Orlon	tulang anjing	1,12–1,19
polietilena	pipih sampai bulat	0,93
rayon kuproammonium	bulat	1,52–1,53
rayon viskosa	bergerigi sampai bulat	1,48–1,53
Rhovyl	bulat	1,38–1,40
Rilsan	bulat	
Saran	bulat sampai lonjong	1,62–1,75
sutera	segitiga	1,34–1,37
sutera tussah	segitiga	1,32–1,33
Terylene	bulat	1,38–1,40

6.7 Uji titik leleh serat

Tentukan titik leleh serat dengan cara sebagai berikut:

- Lakukan uji pendahuluan apabila perkiraan titik leleh serat tidak diketahui sebelumnya. Titik leleh serat tercantum pada Tabel 6,
- Letakkan contoh uji dalam alat penguji dan naikan temperatur dengan cepat sampai 15 °C dibawah titik leleh yang diperkirakan dan sesudah itu kenaikan temperatur diatur (3 °C sampai 4 °C) setiap menit,
- Amati contoh uji dengan bantuan kaca pembesar, temperatur ketika contoh uji mulai meleleh ditetapkan sebagai titik leleh, temperatur dibaca sampai derajat yang terdekat,
- Untuk pengujian ulang, dinginkan alat penguji lebih dulu kira-kira 50 °C di bawah titik leleh yang diperkirakan, kemudian lakukan pengujian seperti cara yang pertama.

Tabel 6- Titik leleh serat

Jenis serat	Titik leleh (°C)
akrilat	tidak ada
Anidex	melunak pada 190
aramid	menjadi arang pada 400
asbes	dias 350
asetat sekunder	260
Azlon	tidak ada
gelas	850
karet	tidak ada
metalik	dias 300
modakrilat	188 atau 120
nitril	218
novoloid	tidak ada
Nylon	213-225
Nylon 6.6	256-265
poliester	250-260 atau 282
polietilena	135
polipropilena	170
rayon	tidak ada
Saran	230
selulosa	tidak ada
Spandex	226-233
sutera	tidak ada
triasetat	288
Vinal	-
Vinyon	230 atau 400
wol dan serat rambut lainnya	tidak ada
Keterangan: Pada perkembangan pengujian saat ini mungkin terjadi variasi yang besar antar operator dan antar laboratorium.	

6.8 Uji kelarutan

Lakukan uji kelarutan serat dengan cara sebagai berikut:

- Uji dilakukan pada temperatur kamar. Masukkan contoh uji ke dalam tabung reaksi atau gelas kimia 50 ml kemudian masukkan pelarut (lihat Tabel 7). Gunakan 1 ml pelarut setiap 10 mg serat,

- b) Jika uji pelarutan harus dilakukan pada keadaan mendidih, masukkan pelarut ke dalam gelas kimia lalu panaskan di atas pemanas (*hot plate*). Masukkan contoh uji pada saat pelarut sudah mendidih,
- c) Jika uji pelarutan harus dilakukan pada keadaan temperatur lebih rendah, masukkan air ke dalam gelas kimia lalu panaskan di atas pemanas (*hot plate*) dan atur temperaturnya. Masukkan contoh uji dan pelarut ke dalam tabung reaksi dan rendam ke dalam gelas kimia.

6.9 Uji pembakaran

Lakukan uji pembakaran serat dengan cara sebagai berikut:

- a) Ambil sedikit serat (pegang dengan pinset), dekatkan dengan nyala api kecil. Perhatikan jika serat meleleh atau mengkeret,
- b) Pindahkan serat ke dalam nyala api. Perhatikan apakah serat terbakar. Selanjutnya jauhkan dari nyala api dengan perlahan dan hati-hati. Perhatikan apakah serat meneruskan pembakaran di luar nyala api. Pastikan bahwa api menyala pada serat tersebut sebelum melakukan pengamatan terakhir ini,
- c) Tiup nyala api jika serat masih terbakar dan cium asapnya. Perhatikan bau dan periksa warna dan sifat abu residu,
- d) Bandingkan hasil yang terlihat pada saat pengujian ini dengan daftar pada Tabel 8. Dalam hal ini, terdapat serat-serat yang dimodifikasi dengan resin tahan api, seperti kapas, rayon, asetat, dan modakrilat. Pembakarannya dihambat, bau pada pembakaran dan abu mungkin berubah. Serat yang diwarnai – terutama pada serat yang diwarnai dengan pigmen – akan mempertahankan warnanya dalam residu berwarna,
- e) Bau serat-serat binatang dan protein buatan manusia (Azlon) berbau seperti rambut atau kulit terbakar. Serat selulosa dan selulosa yang diregenerasi (rayon) berbau seperti kertas terbakar. Bau karet terbakar adalah bau yang familiar. Serat lain buatan manusia – seperti akrilat, Nylon, dan Spandex memiliki bau khas yang dapat dikenali dari pengalaman.

Tabel 7 - Kelarutan serat-serat dalam berbagai macam pelarut

	Asam asetat	Aseton	Na. hipoklorit	Asam klorida	Asam format	1,4 dioksan	m-silena	Siklo- heksanon	Dimetil formamida	Asam sulfat	Asam sulfat	m-kresol	Asam fluorida	Asam nitrat
Konsentrasi	100%	100%	5%	20%	85%	100%	100%	100%	100%	59,5%	70%	100%	49%	65%
Temperatur (°C)	20	20	20	20	20	101	139	156	90	20	38	139	50	20
Waktu (menit)	5	5	20	10	5	5	5	5	10	20	20	5	20	5
akrilat	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	TL	TL	P	TL	L
Anidex	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL		
aramid	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	
asetat	L	L	TL	TL	L	L	TL	L	L	L	L	L		L
Azlon	TL	TL	L											
gelas	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	TL
kapas & linen	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	TL	TL	
modakrilat	TL	LK	TL	TL	TL	LP	TL	L	LP*	TL	TL	P		
nitril	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	L	TL	TL	LP		
novoloid	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL#	
Nylon	TL	TL	TL	L	L	TL	TL	TL	TL	L	L	L		L
Olefin	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	L	TL	TL	TL	TL		
poliester	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	TL	
rayon	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	L	TL	TL	TL
Saran	TL	TL	TL	TL	TL	L	L	L	L	TL	TL	TL		TL
Spandex	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	LP	LP	LP		
sutera	TL	TL	L	TL	TL	TL	TL	TL	TL	L	L	TL		L
Teflon	TL	TL	TL	TL		TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	
Vinal				L	L	TL	TL	TL	TL	L	L	TL		
Vinyon	TL	L	TL	TL	TL	L	L	L	L	TL	TL	L		
Wol	TL	TL	L	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL		L

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Keterangan:

L = larut

TL = tidak larut

P = membentuk massa plastik

LP = larut atau membentuk massa plastik

LK = larut kecuali untuk satu serat modakrilat ditandai dengan mudah terbakar rendah dan inklusi cair terlihat dalam penampang lintang

*= larut pada 20 °C tanpa massa plastik

= novoloid menjadi merah

Nylon 6 dan Nylon 6.6 dapat dipisahkan dengan mendidihkan dalam asam formiat 1:1. Nylon 6 tidak larut.



Tabel 8 - Reaksi terhadap pembakaran

Jenis serat	Meleleh dekat api	Mengkeret dari api	Terbakar dalam api	Meneruskan pembakaran	Kenampakan abu
1	2	3	4	5	6
akrilat	+	+	+	+	hitam keras
Anidex	+	-	+	+	hitam rapuh, manik-manik tak beraturan
aramid	-	+	+	-	manik-manik hitam keras
asbes	-	-	-	-	mungkin kehitaman
asetat					tak beraturan
Azlon					terbentuk
gelas	+	lambat	-	-	manik-manik keras bersih
karet	+	+	+		massa tak beraturan
Metalik	+	+	-	-	manik-manik logam
modakrilat	+	+	+	-	hitam keras
nitril					manik-manik
novoloid	-	-	singkat	-	karbon
Nylon	+	+	+	+	abu-abu keras, manik membulat
Olefin	+	+	+	+	manik-manik keras coklat
poliester	+	+	+	+	hitam keras, manik membulat
rayon	-	-	+	+	tidak ada
Saran					manik-manik tak beraturan
selulosa	-	-	+	+	keabu-abuan
Spandex	+	-	+	+	rambut halus hitam atau abu-abu
sutra	+	+	+	lambat	manik lembut hitam
Vinal					
Vinyon					
wol	+	+	+	lambat	hitam tak beraturan

6.10 Uji indeks bias

Lakukan pengujian indeks bias serat dengan cara sebagai berikut:

- Letakkan sedikit contoh serat pada kaca alas. Basahi dengan satu tetes campuran kloronaftalena dan heksadekana dengan indeks bias 1,55,
- Masukkan polarisator ke *substage* di dalam mikroskop untuk mendapatkan cahaya terpolarisasi dengan arah jam 6 dan 12. Arahkan panjang serat sepanjang arah cahaya. Tutup diafragma *substage* hingga mendapatkan iluminasi aksial,
- Secara perlahan fokuskan pada bagian luar serat. Dengan menggunakan *adjustment* halus naikkan fokus hingga hanya mengenai bagian atas dari serat. Jika serat berbentuk seperti silinder, maka serat akan bersifat seperti lensa. Jika indeks bias dari serat itu lebih besar dari cairan pembasah maka serat akan bersifat seperti lensa positif. Garis terang cahaya akan bergerak ke bagian tengah serat seiring dengan makin naik atau tingginya tingkatan fokus. Jika indeks bias dari serat lebih rendah dari cairan pembasah, maka cahaya akan meredup seiring dengan peningkatan fokus, dan bagian tengah dari serat akan makin gelap. Ulangi hingga mendapatkan arah tertentu,
- Pengujian akan terlihat sangat baik dengan serat berbentuk lingkaran. Untuk bentuk bidang mendatar akan lebih mudah untuk melihat perpindahan dari garis terang –garis Becke- pada bagian luar dari serat. Perpindahan atau pergerakan berada pada arah yang sama, menuju bagian tengah dari indeks bias yang lebih tinggi seiring dengan peningkatan fokus,
- Putar contoh uji sebesar 90° dan ulangi pengujian,
- Putar contoh uji sebesar 45° . Masukkan *analyzer* ke dalam tabung polarimeter (*body tube*) atau bagian mata untuk mendapatkan kutub yang melintang (*cross polars*). Observasi jika serat terlihat sangat terang (*birefringence* yang kuat), redup (*birefringence* yang lemah), atau gelap (tidak ada *birefringence*),

CATATAN *Birefringence* = refraksi cahaya dari material anisotropik dalam dua arah yang berbeda untuk membentuk berkas cahaya.

- Lihat Tabel 9 untuk indeks bias serat arah membujur dan melintang dan untuk mengestimasi *birefringence*. Pertimbangkan bahwa terjadi perubahan perlahan yang bergantung pada ketebalan contoh uji serat sebagaimana adanya efek pembasahan. Bandingkan dengan serat yang telah diketahui dengan diameter *birefringence* yang sama,
- Pilih cairan pembasah lainnya dan ulangi langkah a) sampai e). Seiring dengan makin dekatnya indeks bias cairan dengan serat, bagian luar dari serat akan terlihat makin buram. Cocokkan cairan dengan serat dalam rentang indeks bias 0,01.

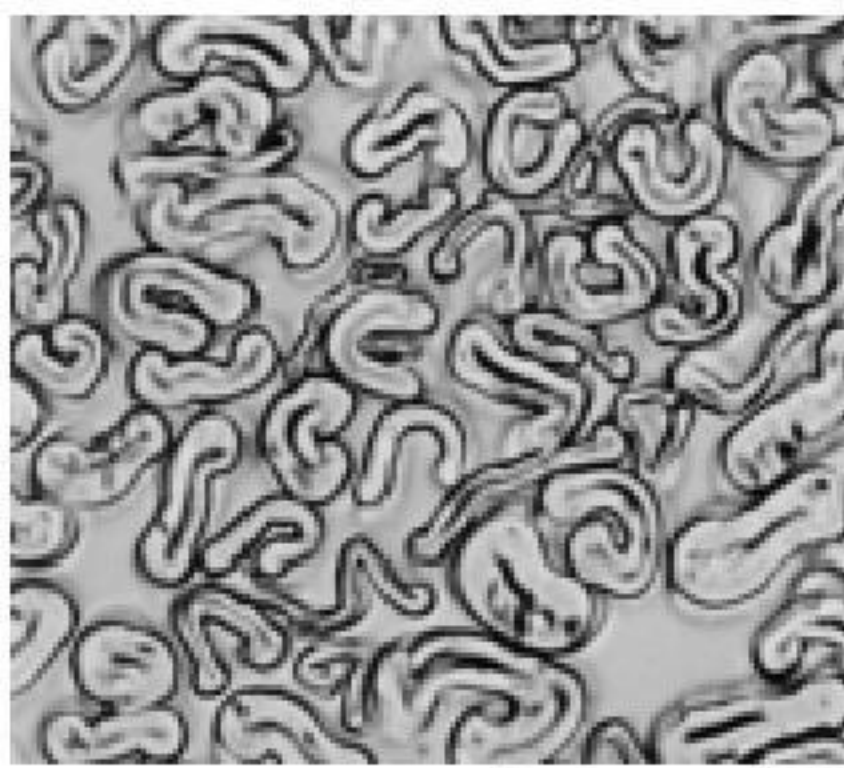
Tabel 9 - Indeks bias dan *birefringence* serat

Jenis serat	Indeks bias		<i>Birefringence</i>
	membujur	melintang	
1	2	3	4
akrilat	1,50-1,52	1,50-1,52	lemah, negatif
Anidex	tidak tembus cahaya		-
aramid	-	-	kuat
asbes	1,50-1,55	1,49	kuat
asetat sekunder	1,47-1,48	1,47-1,48	lemah
Azlon	1,53-1,54	1,53-1,54	tidak ada
gelas	1,55	1,55	tidak ada

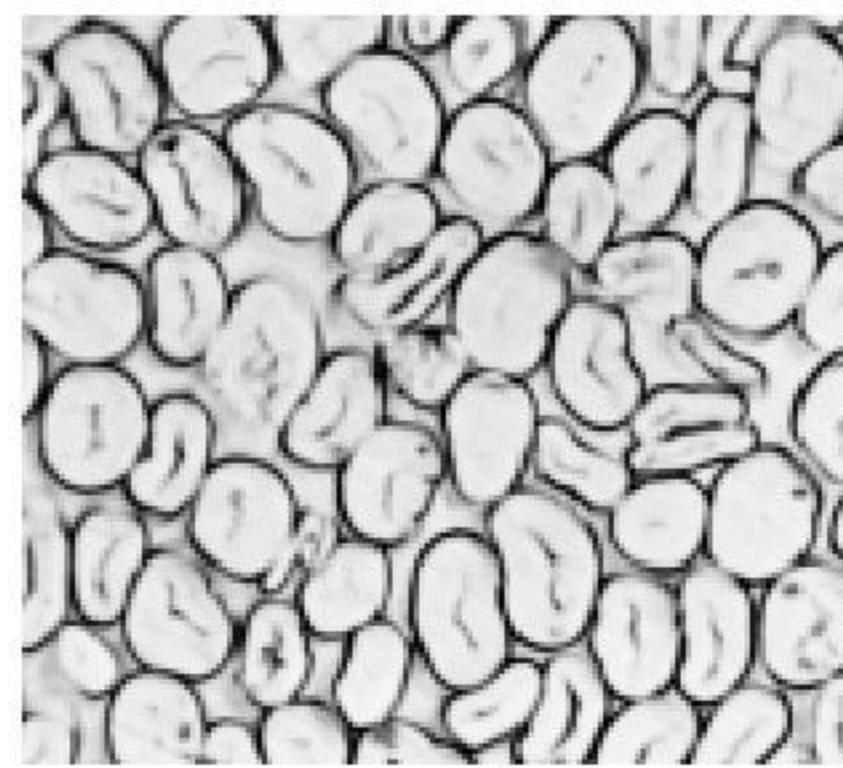
Tabel 9 - (lanjutan)

Jenis serat	Indeks bias		<i>Birefringence</i>
	membujur	melintang	
1	2	3	4
karet	tidak tembus cahaya		-
metalik	tidak tembus cahaya		-
modakrilat	1,54	1,53	lemah
nitril	1,48	1,48	nil
novoloid	1,5-1,7		tidak ada
Nylon	1,57	1,51	kuat
Nylon 6.6	1,58	1,52	Kuat
poliester	1,71-1,73 atau	1,53-1,54	intens
polietilena	1,56	1,51	kuat
polipropilena	1,56	1,51	kuat
rayon	1,54-1,56	1,51-1,53	kuat
Saran	1,61	1,61	lemah, negatif
selulosa	1,58-1,60	1,52-1,53	kuat
Spandex	tidak tembus	-	
sutra	1,59	1,54	kuat
triasetat	1,47-1,48	1,47-1,48	lemah
Vinal	1,55	1,52	kuat
Vinyon	1,53-1,54	1,53	lemah, negatif
wol dan serat	1,55-1,56	1,55	lemah

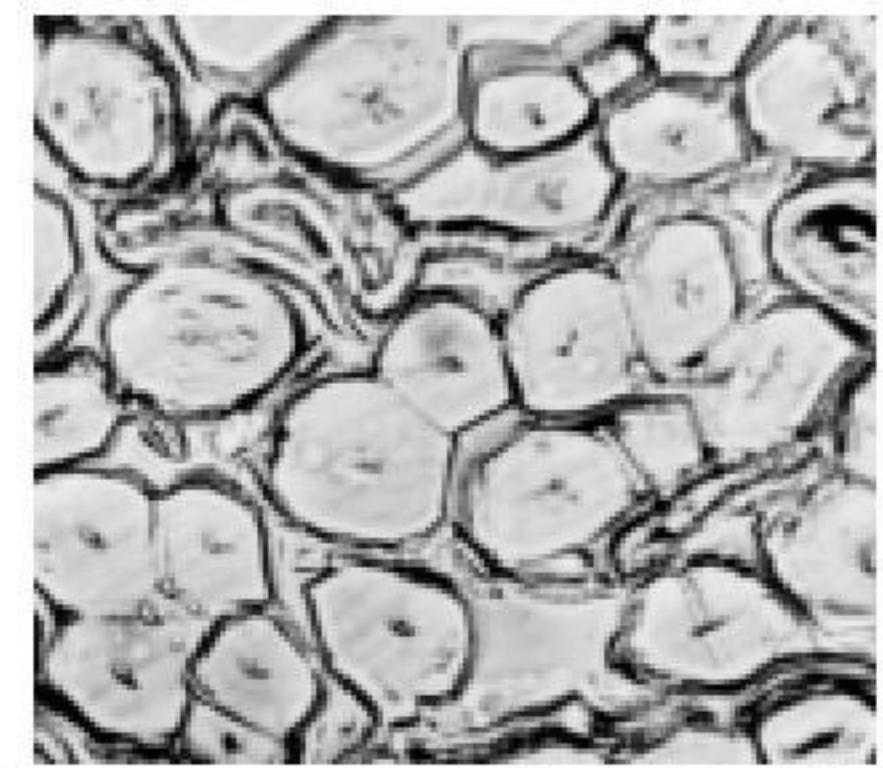
Lampiran A
(informatif)
Fotomikrograf



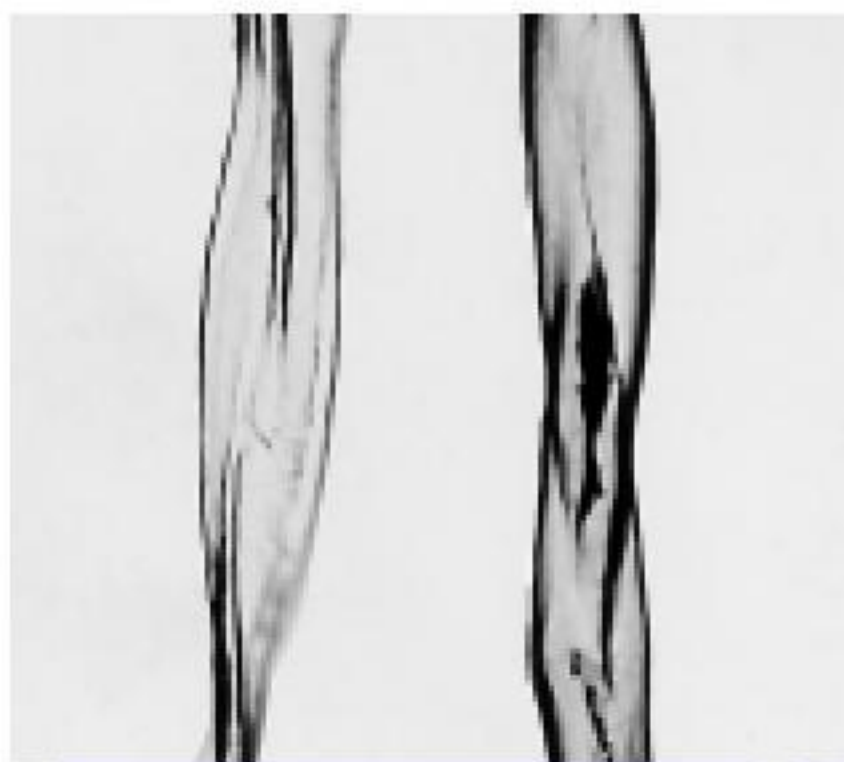
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



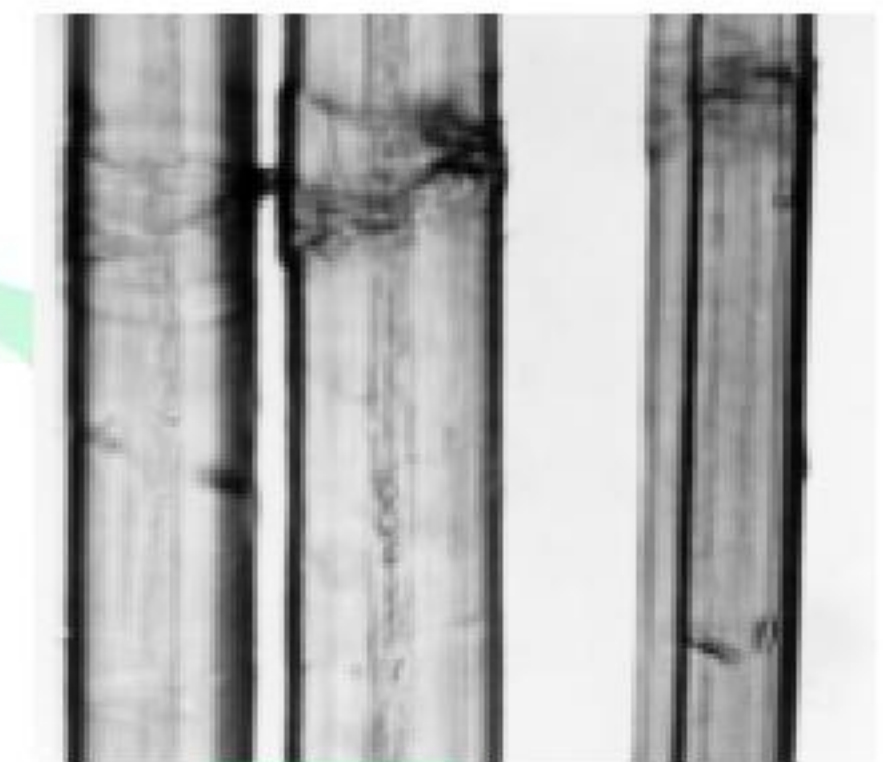
Penampang melintang 500x



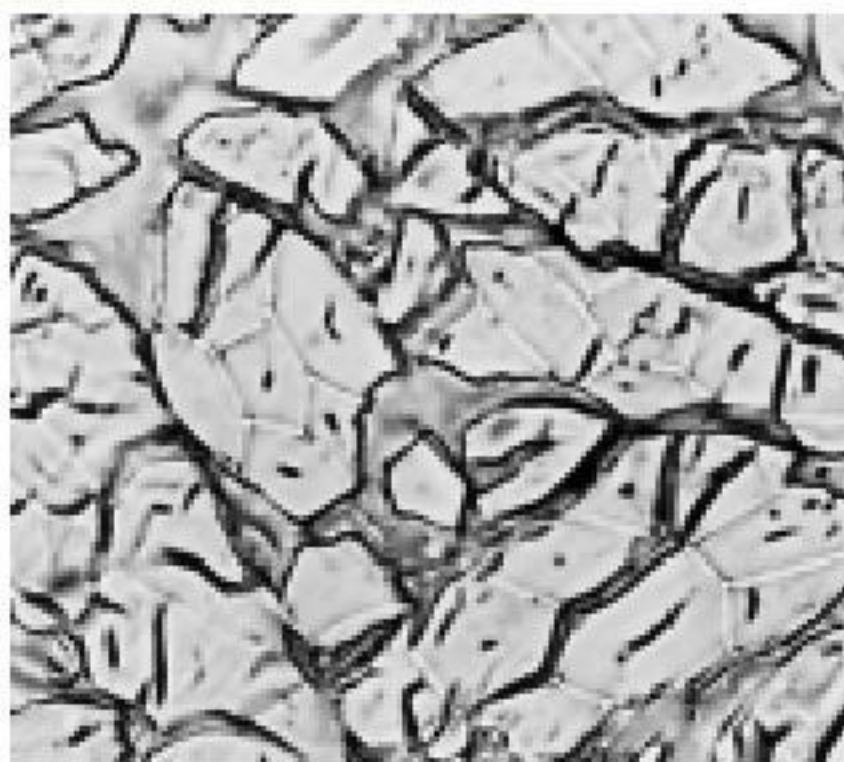
Pandangan membujur 500x
kapas tidak dimerser



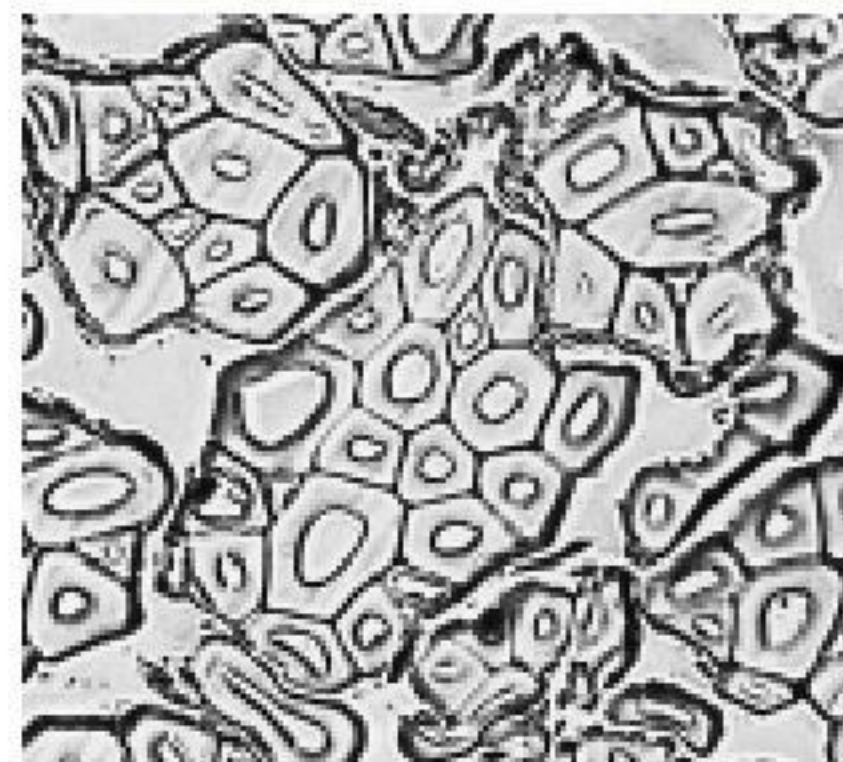
Pandangan membujur 500x
kapas merseer



Pandangan membujur 500x
Linen



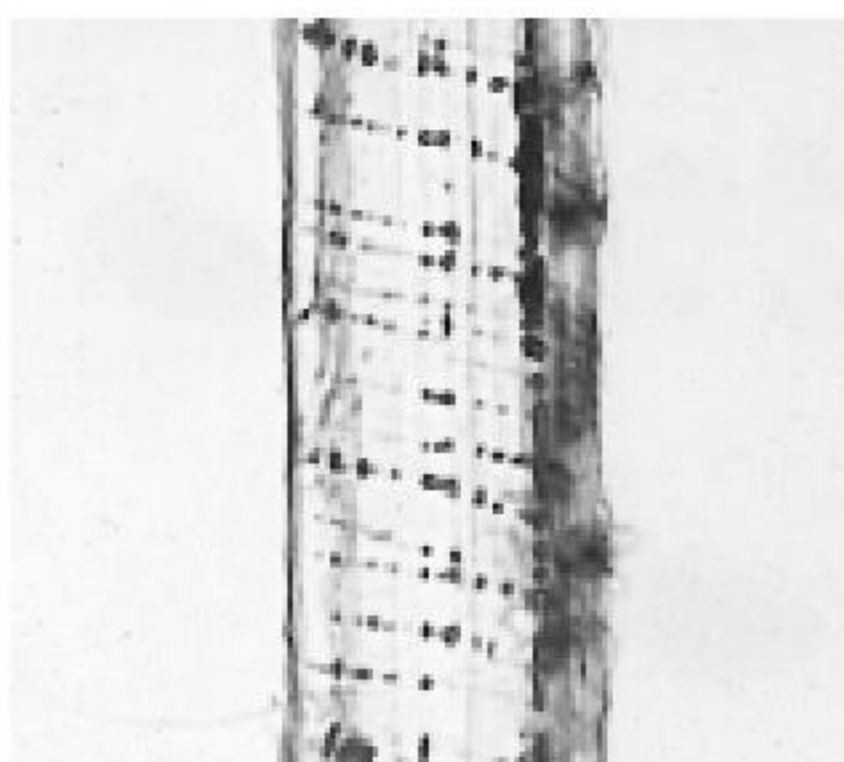
Penampang melintang 500x



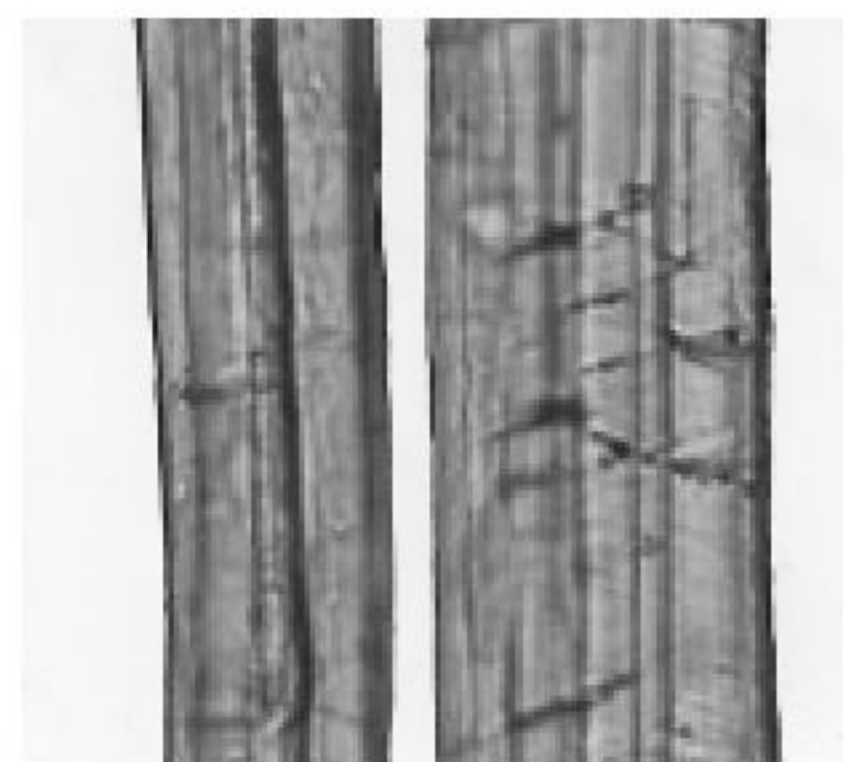
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



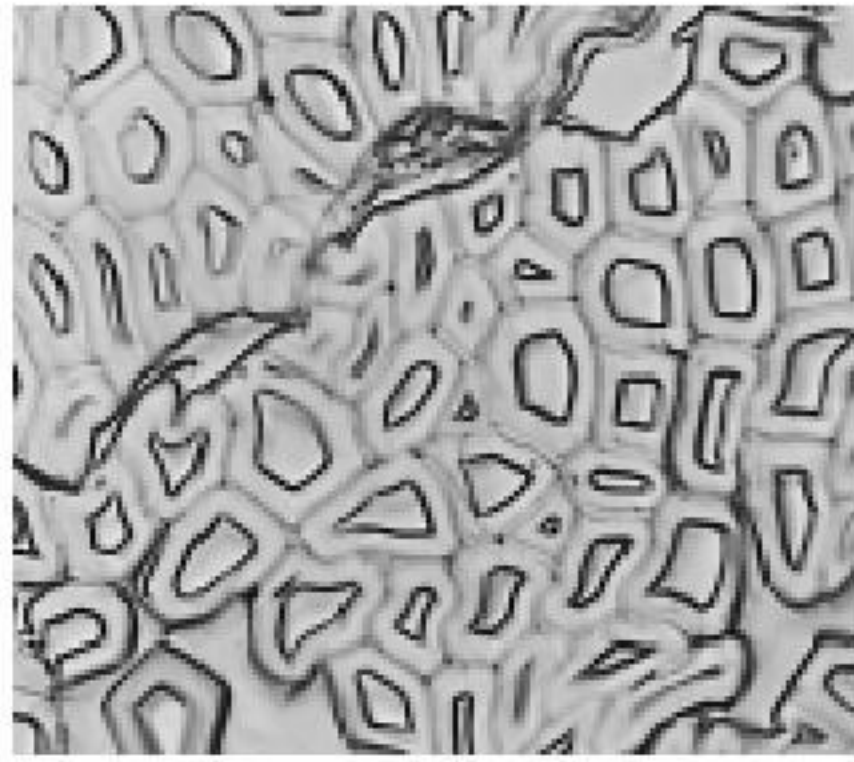
Pandangan membujur 500x
hemp



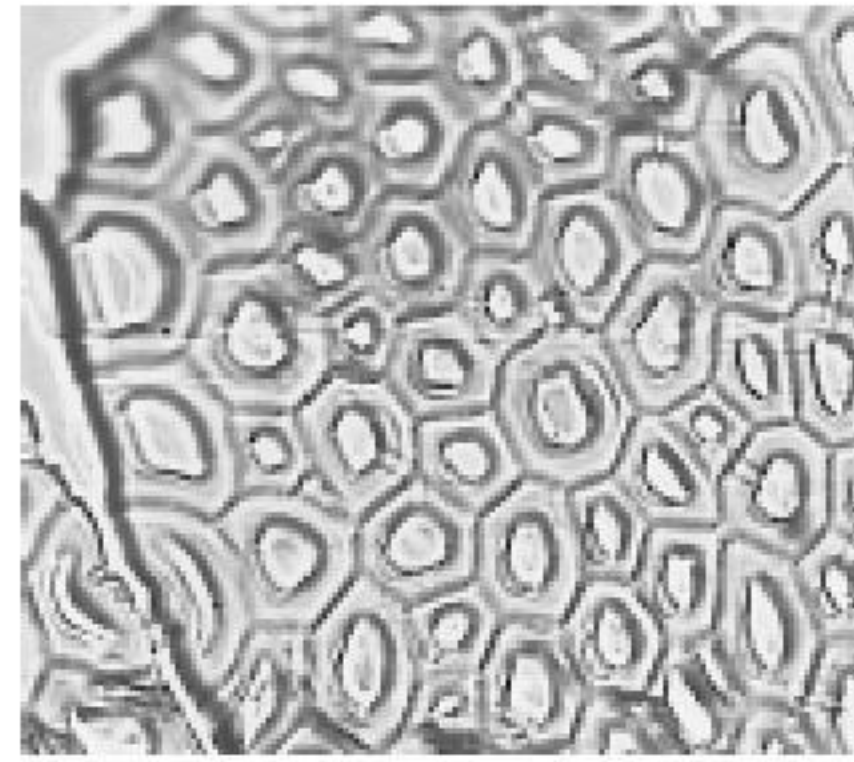
Pandangan membujur 500x
jute



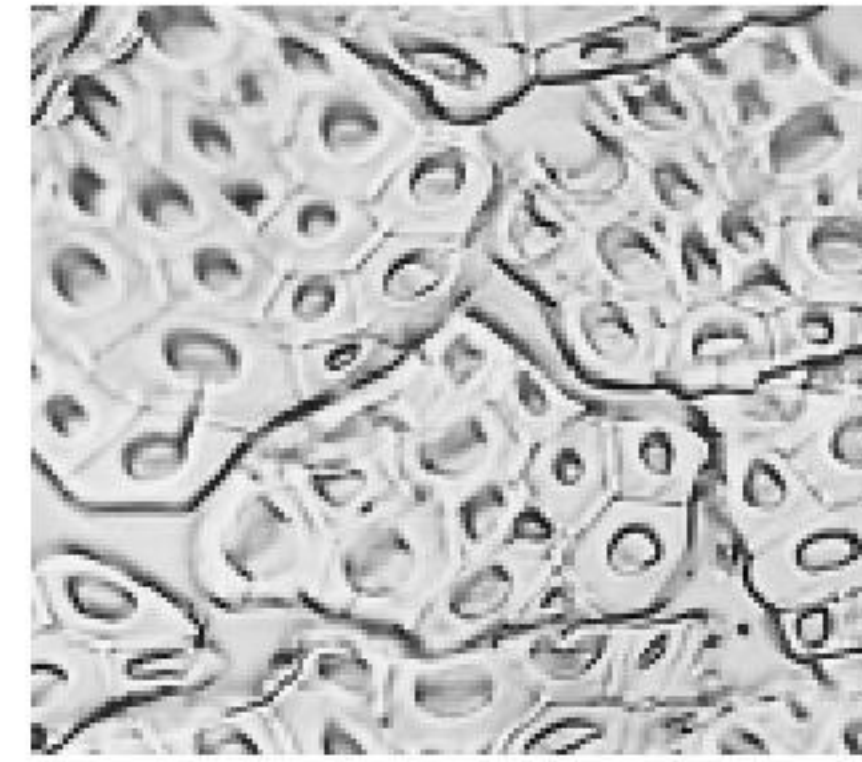
Pandangan membujur 500x
rami



Penampang melintang 500x



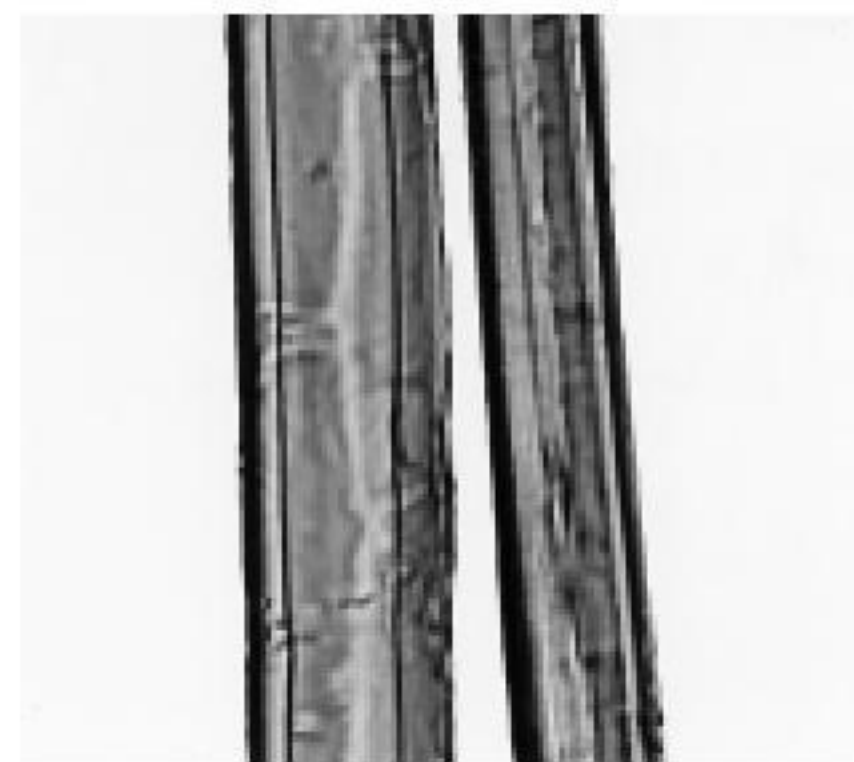
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



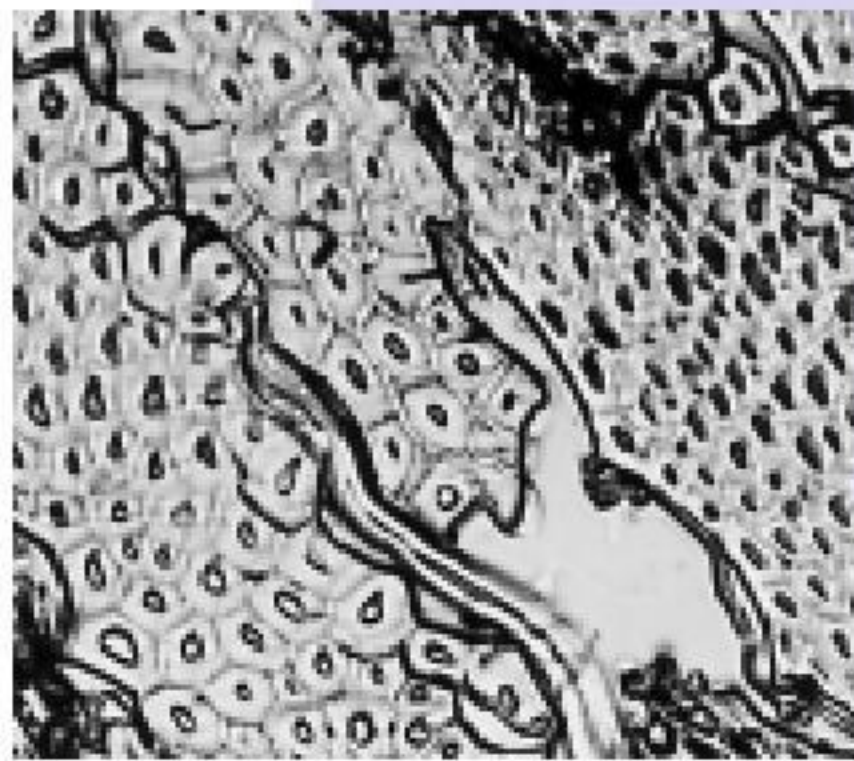
Pandangan membujur 500x
sisal



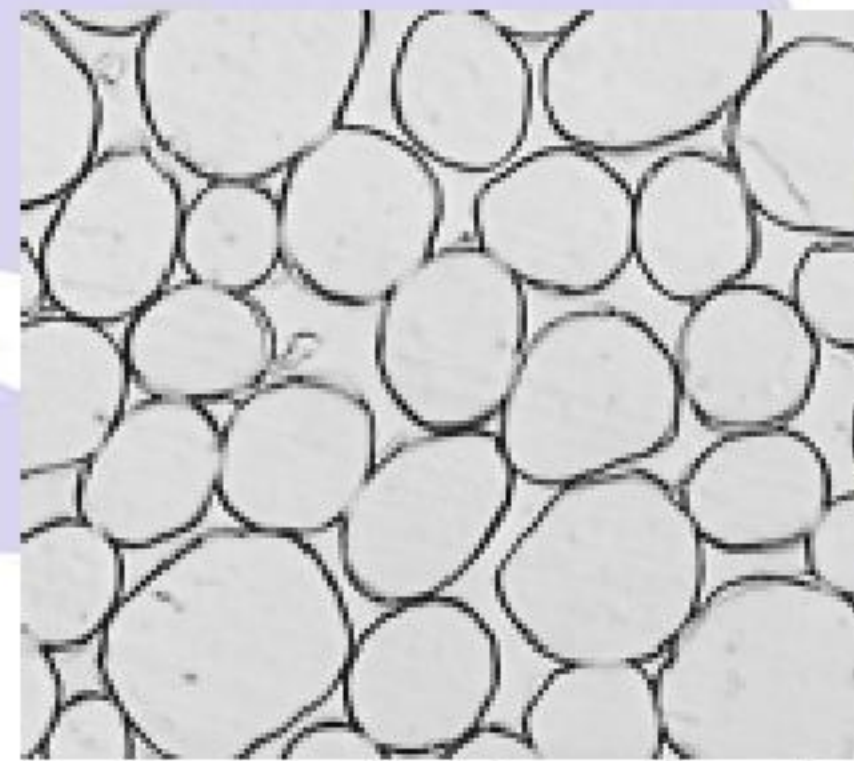
Pandangan membujur 500x
abaca



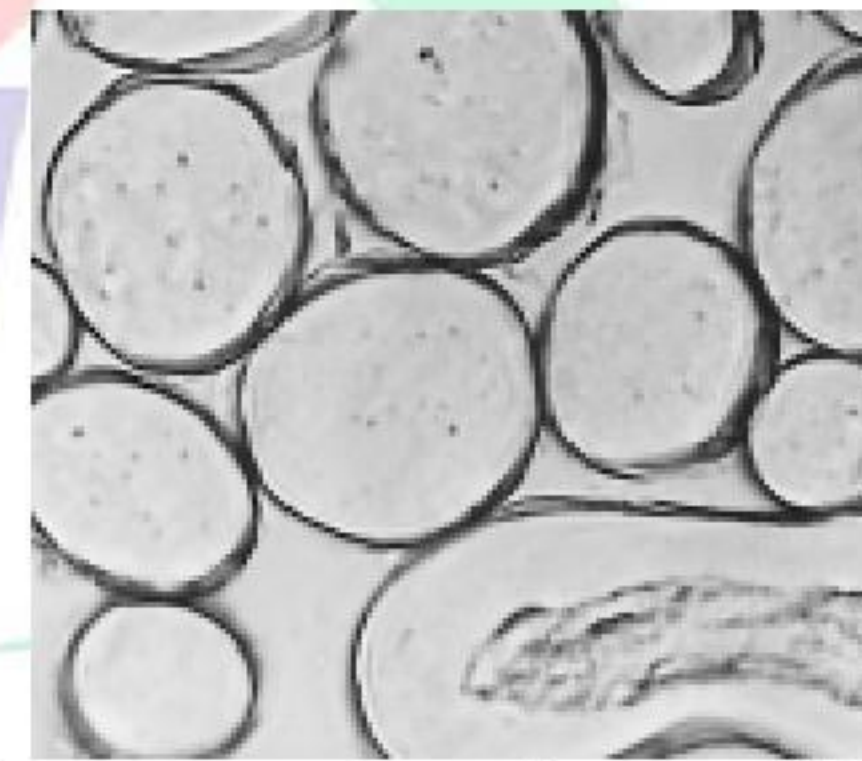
Pandangan membujur 500x
kenaf



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



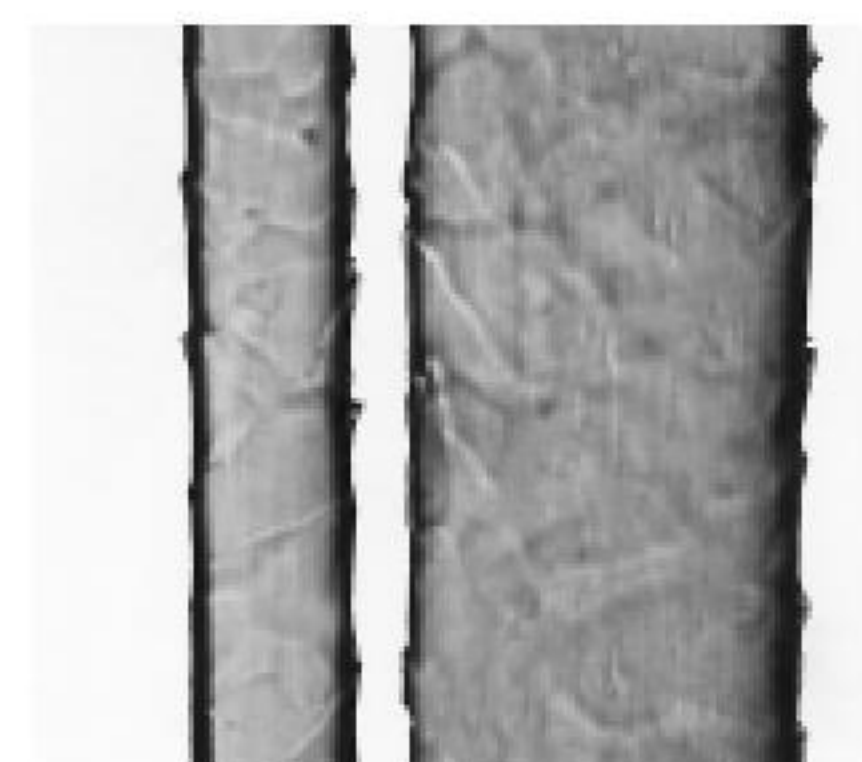
Penampang melintang 500x



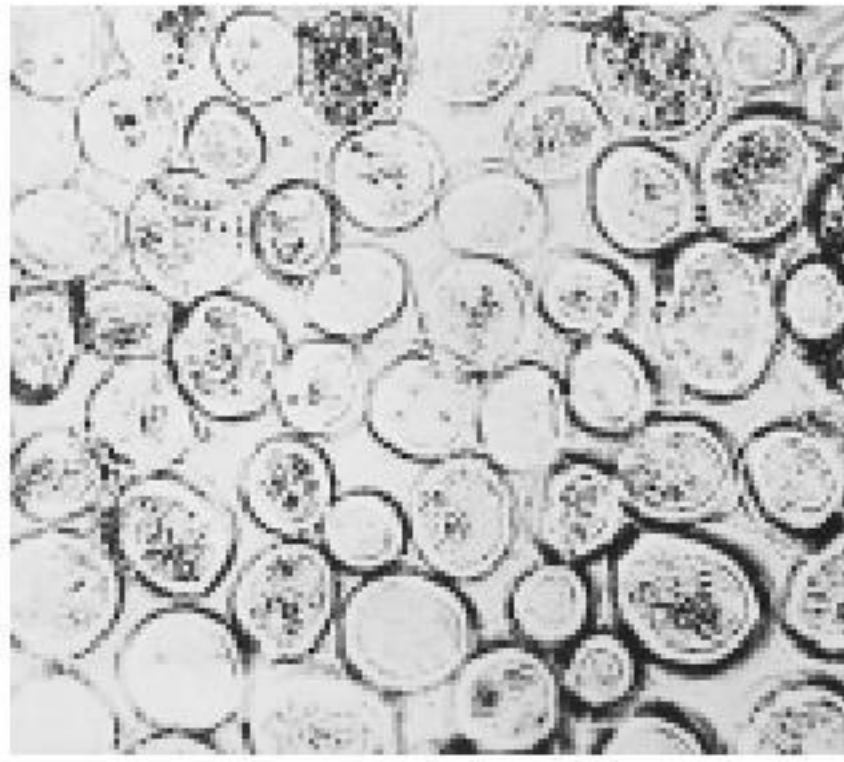
Pandangan membujur 500x
Phormium



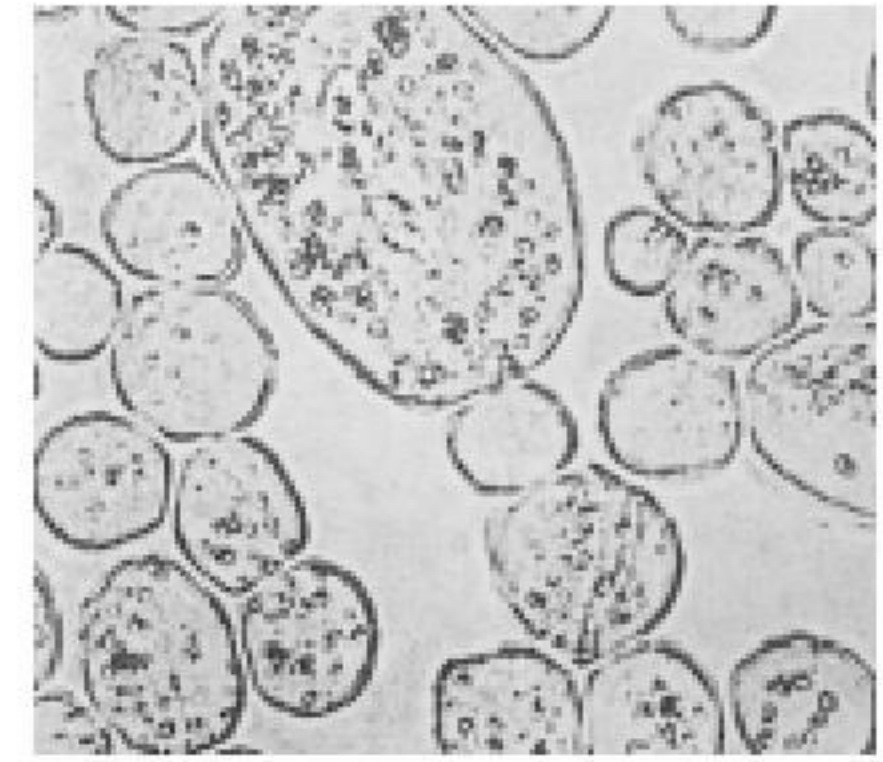
Pandangan membujur 500x
wol



Pandangan membujur 500x
mohair



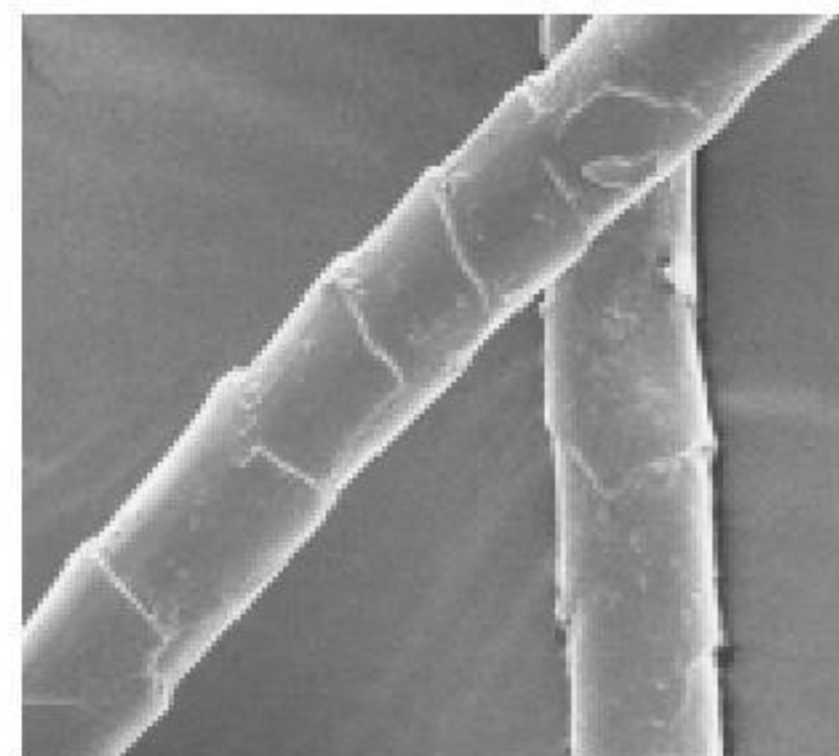
Penampang melintang 500x



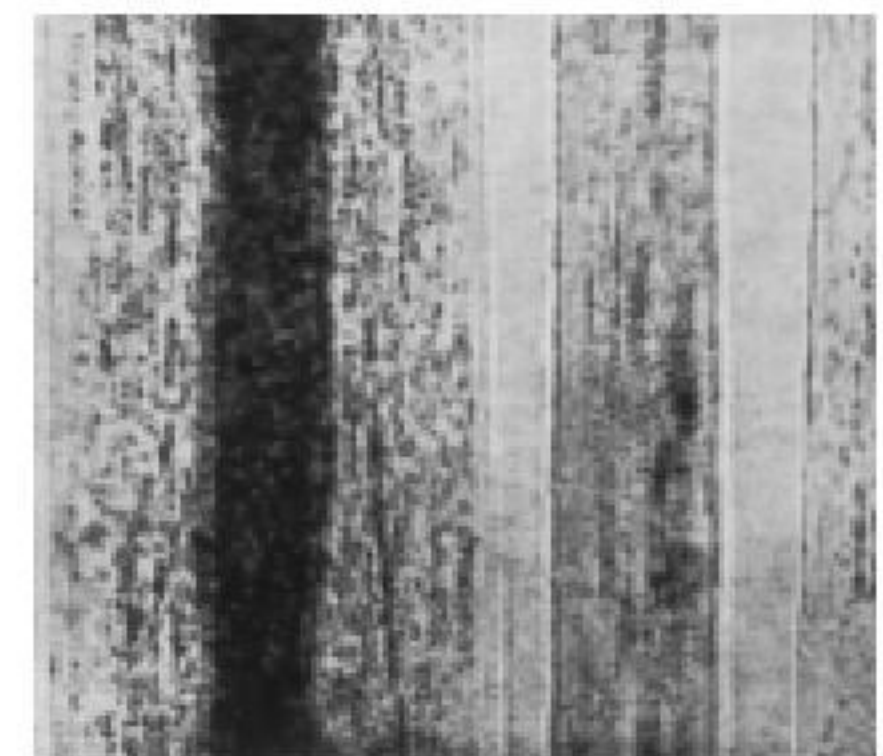
Penampang melintang 500x



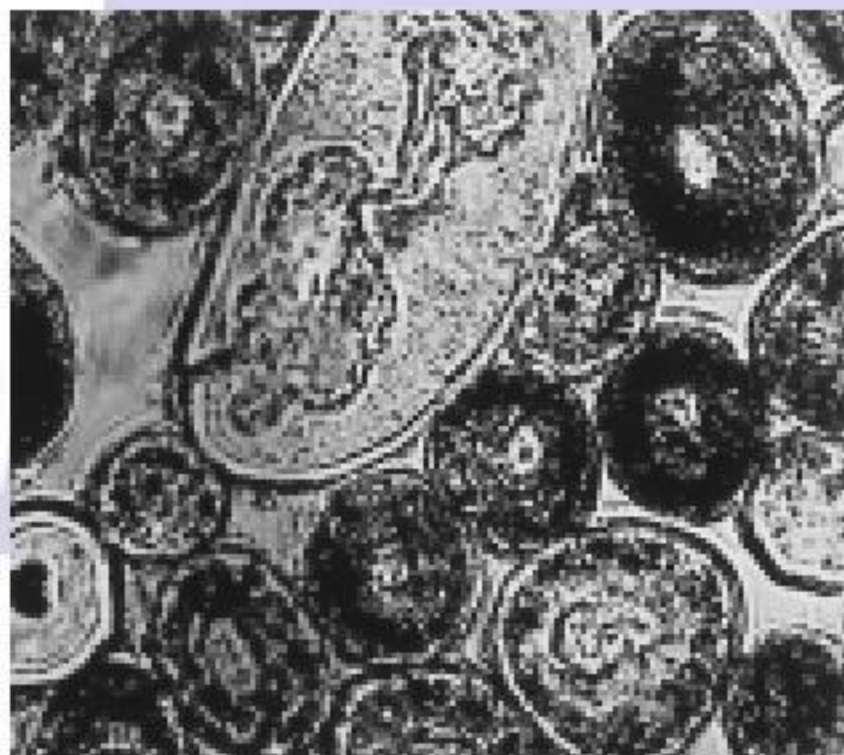
Pandangan membujur 240x
Cashmere



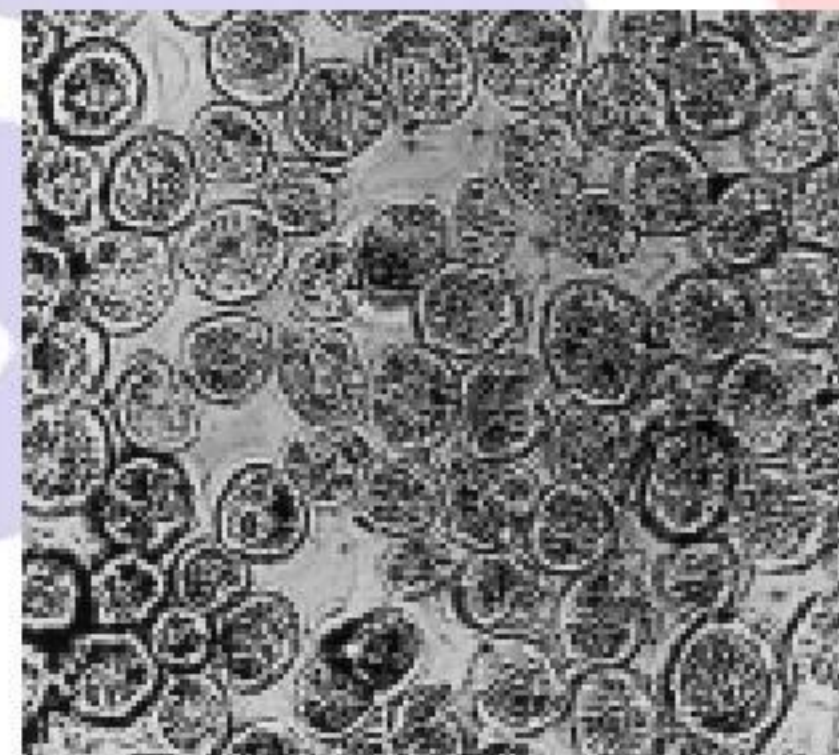
Pandangan membujur 1500x
Cashmere (SEM)



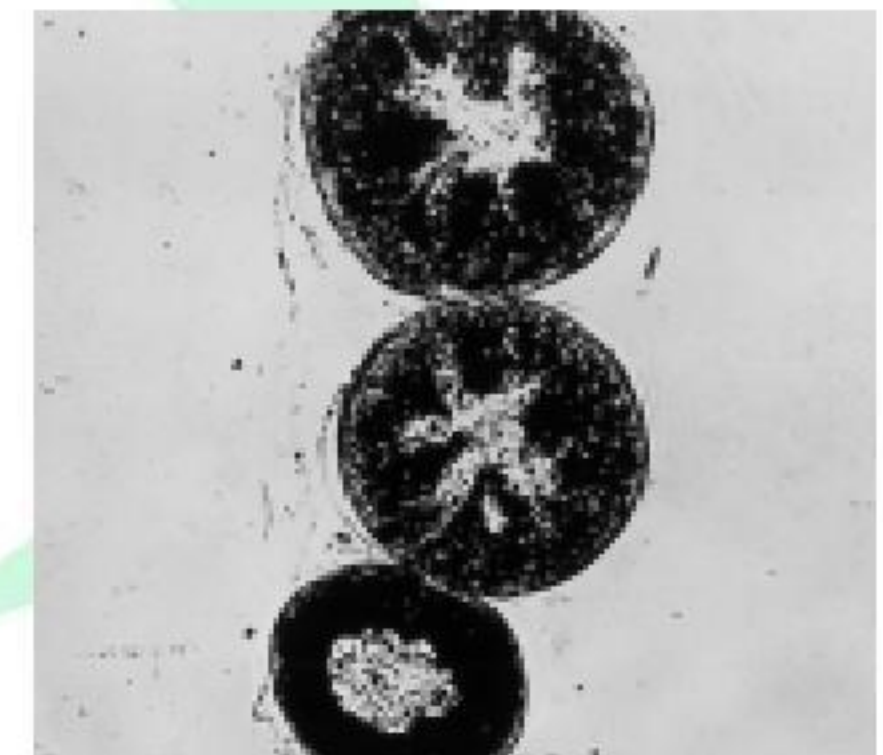
Pandangan membujur 500x
rambut unta



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



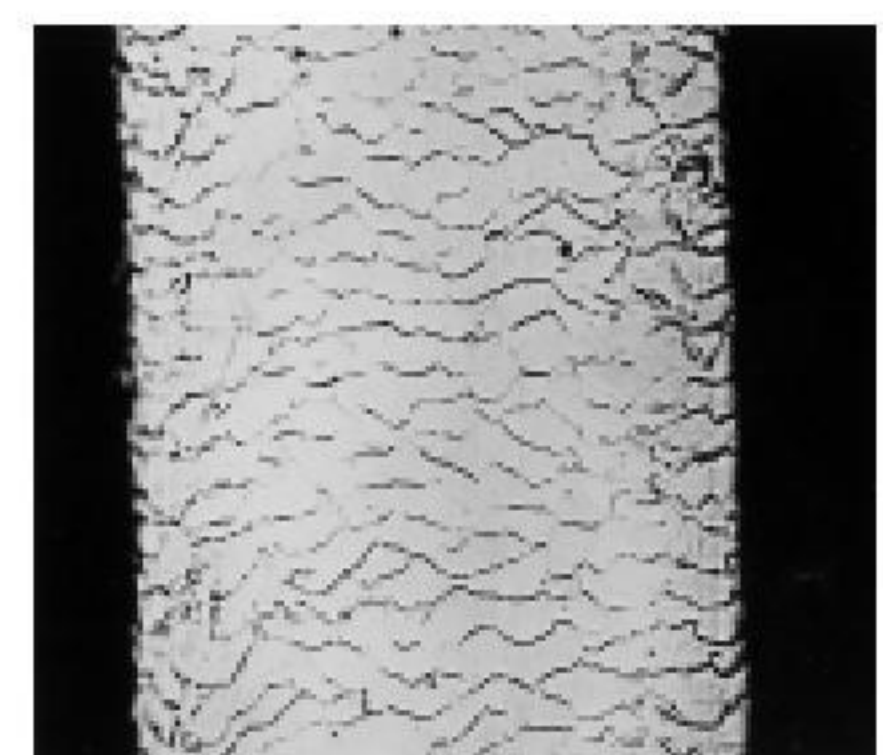
Penampang melintang 115x



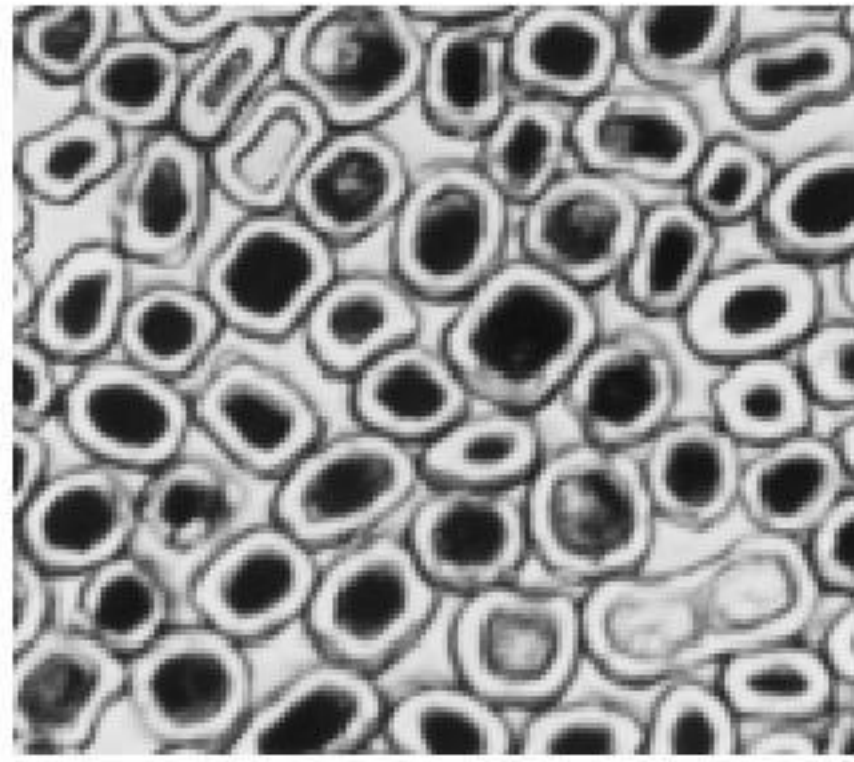
Pandangan membujur 240x
Alpaca



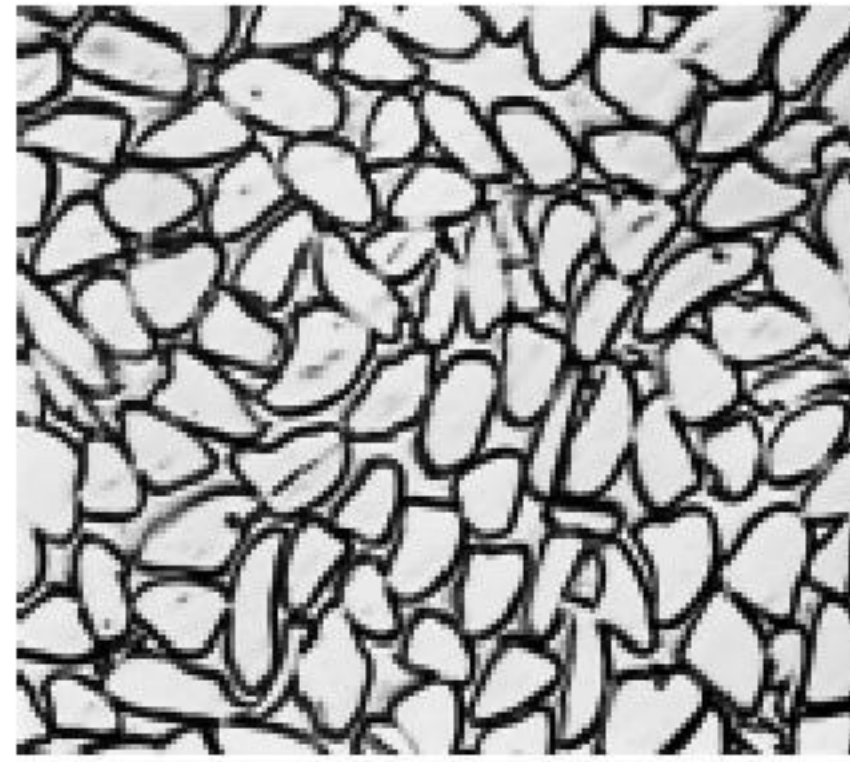
Pandangan membujur 240x
vicuna



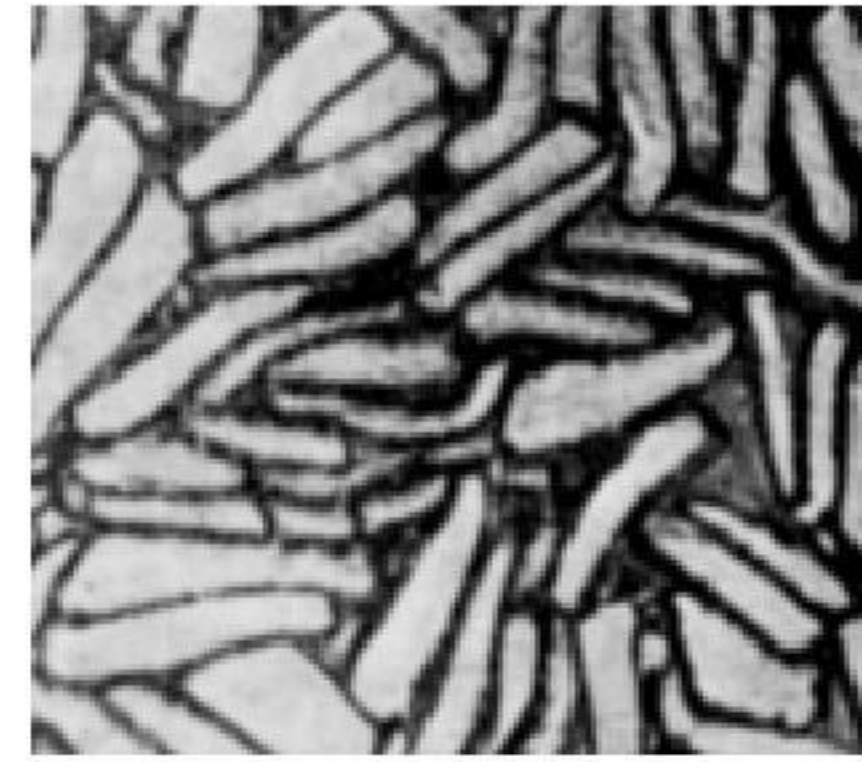
Pandangan membujur 230x
rambut kuda



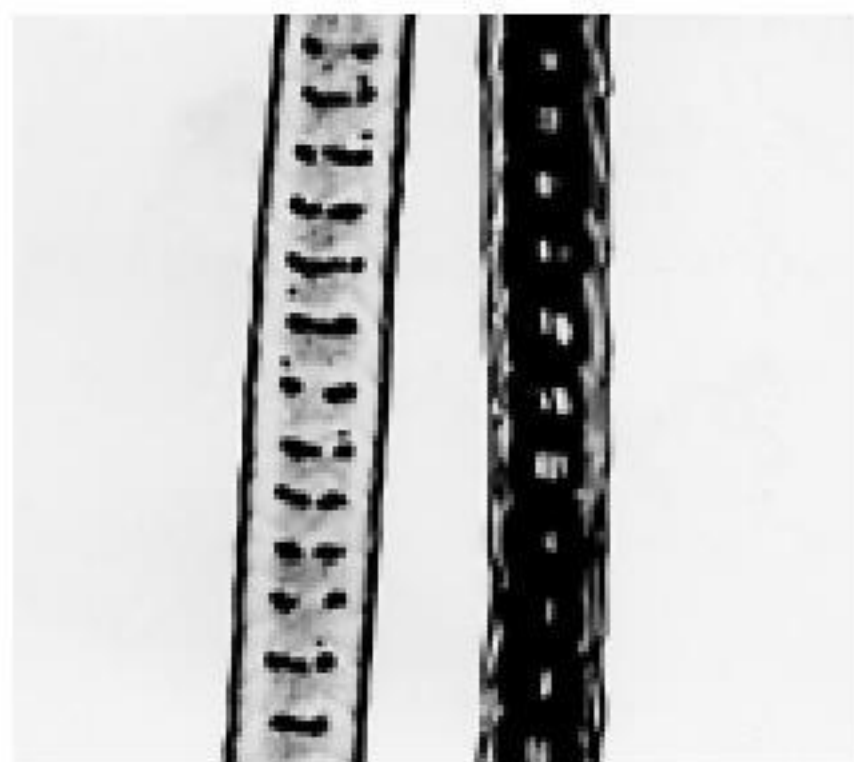
Penampang melintang 500x



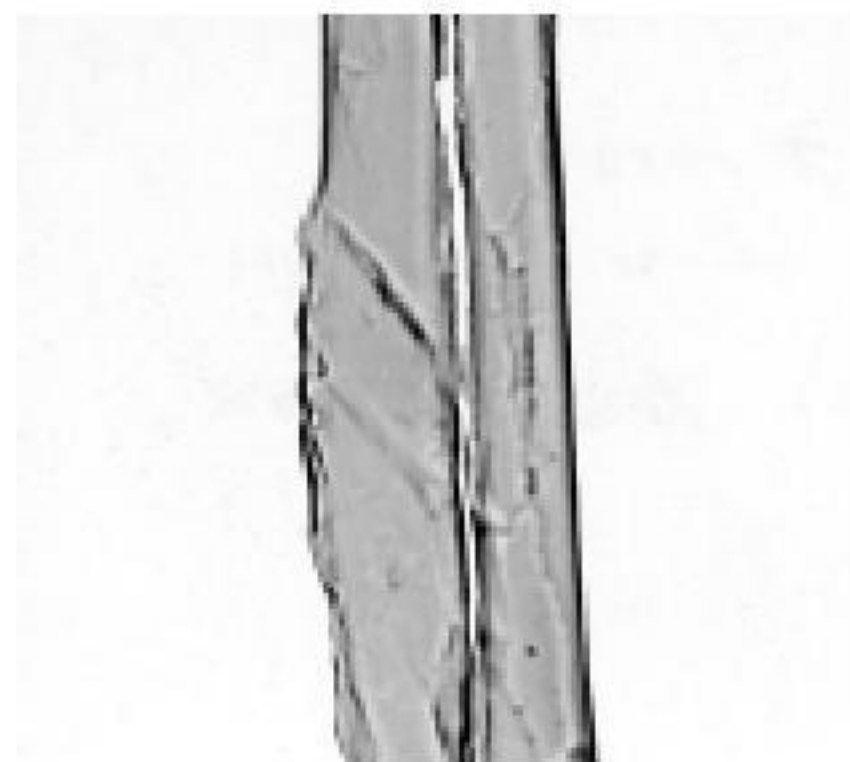
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 115x



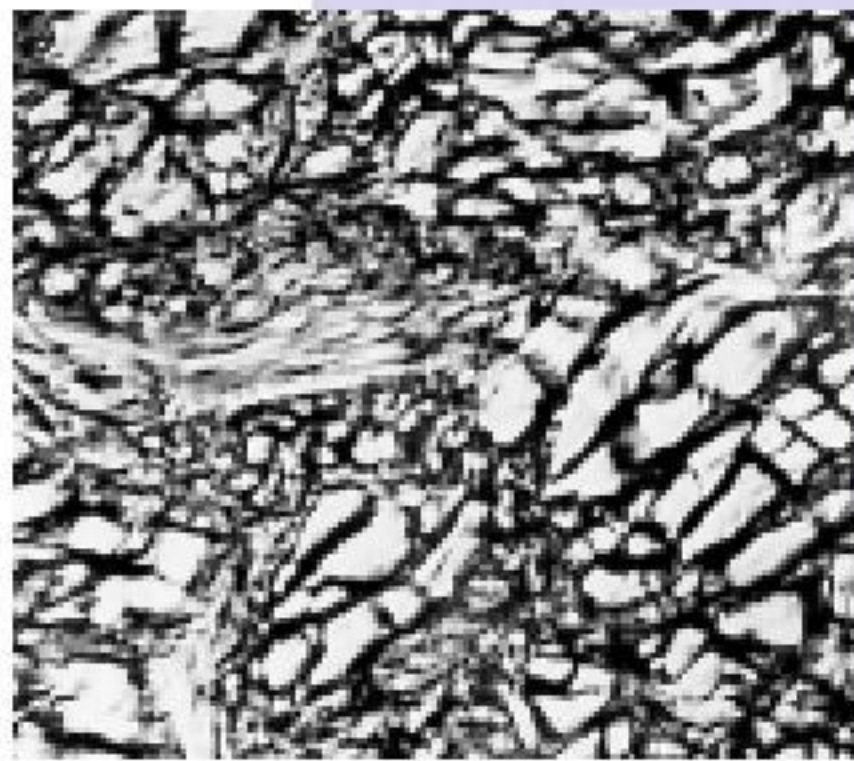
Pandangan membujur 500x
bulu kelinci



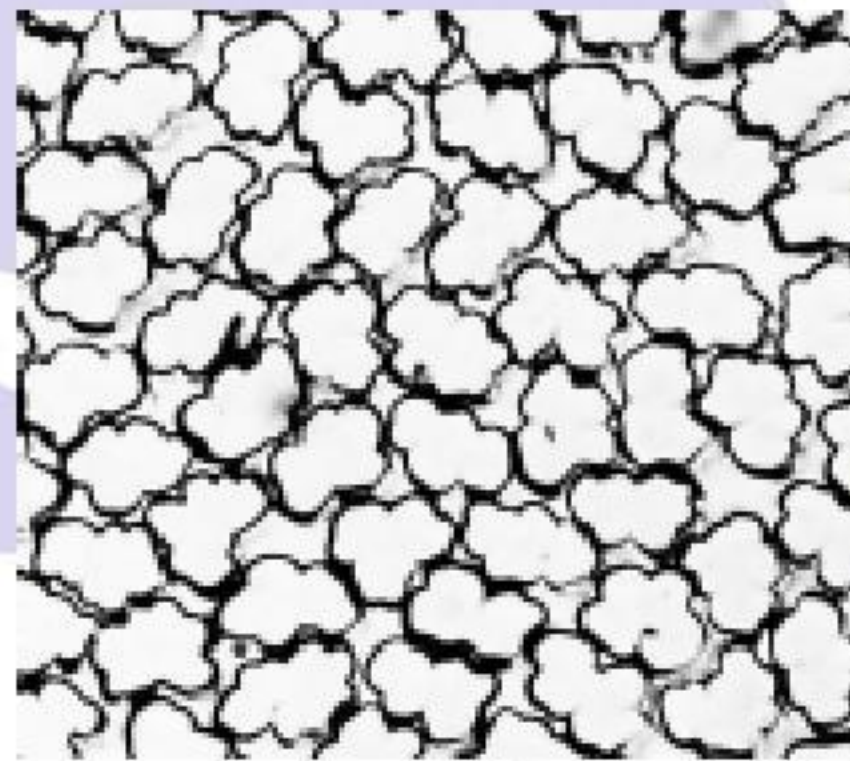
Pandangan membujur 500x
sutra



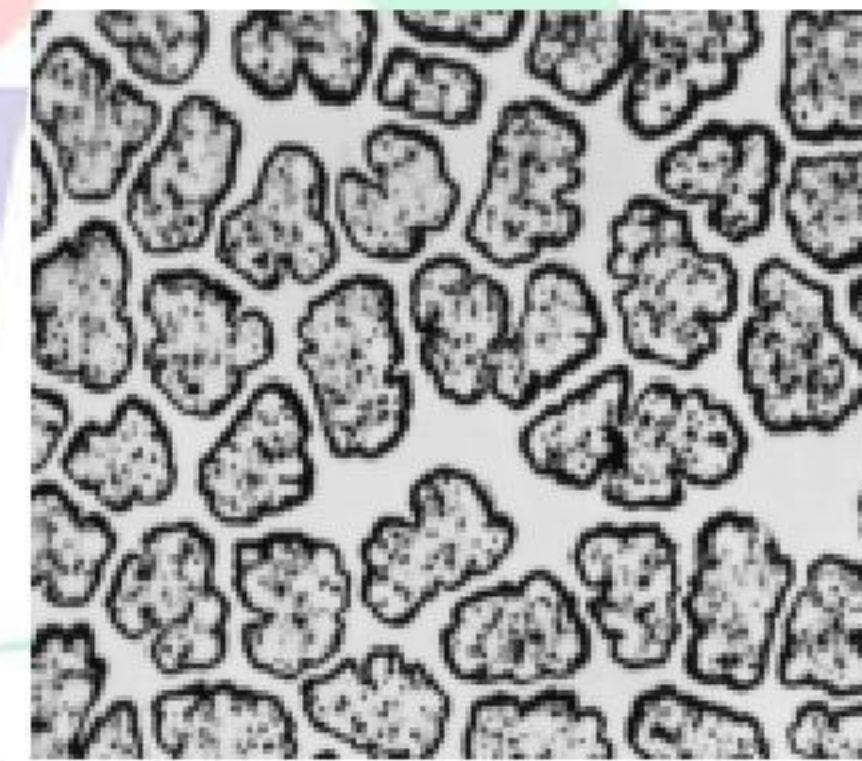
Pandangan membujur 500x
sutra tussah



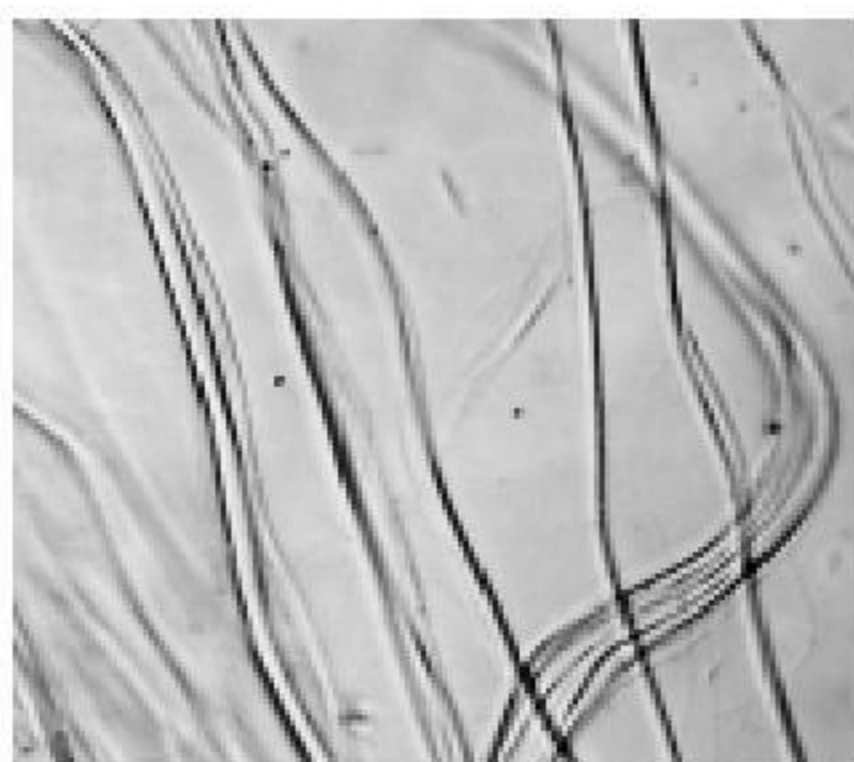
Penampang melintang 500x



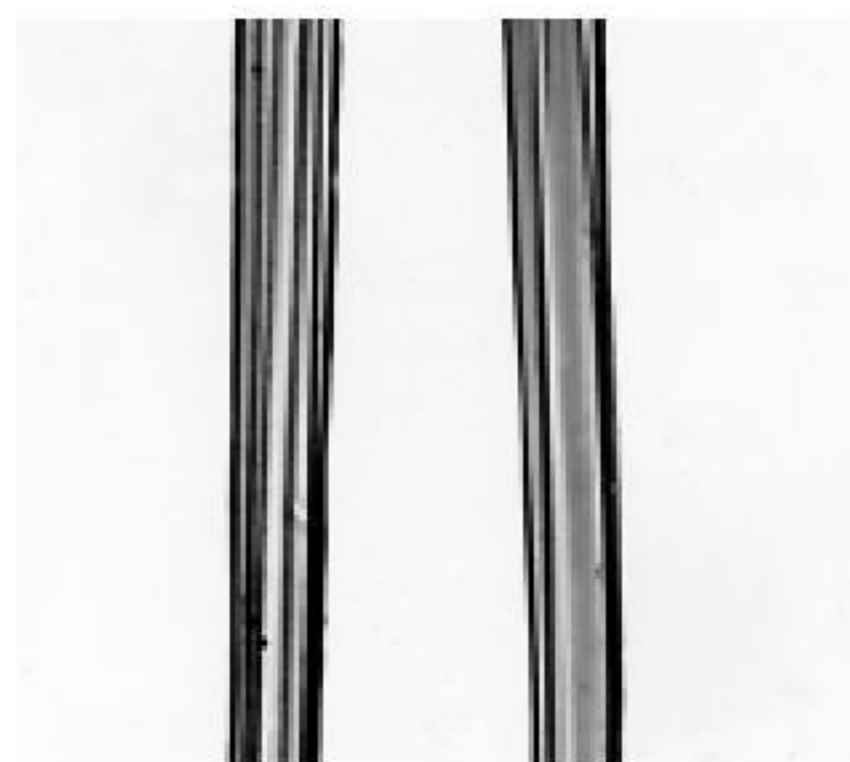
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



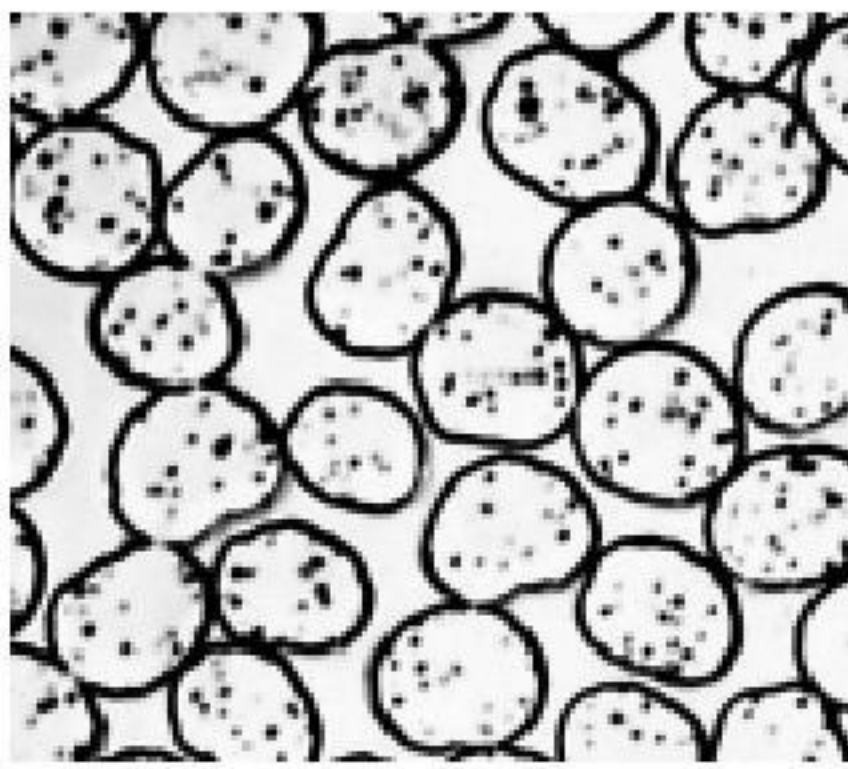
Pandangan membujur 500x
asbes



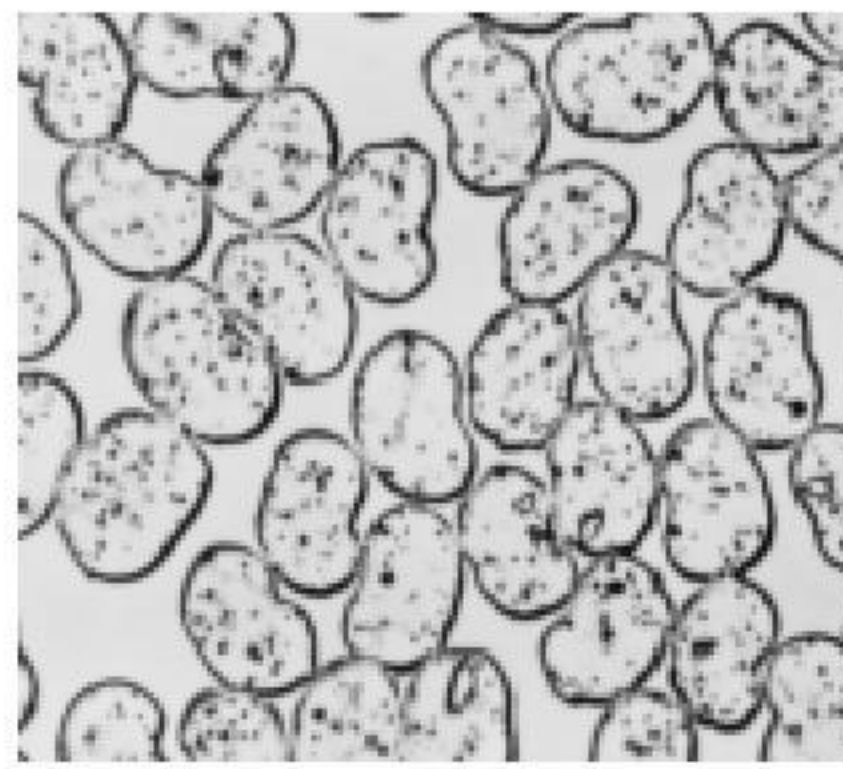
Pandangan membujur 500x
asetat sekunder



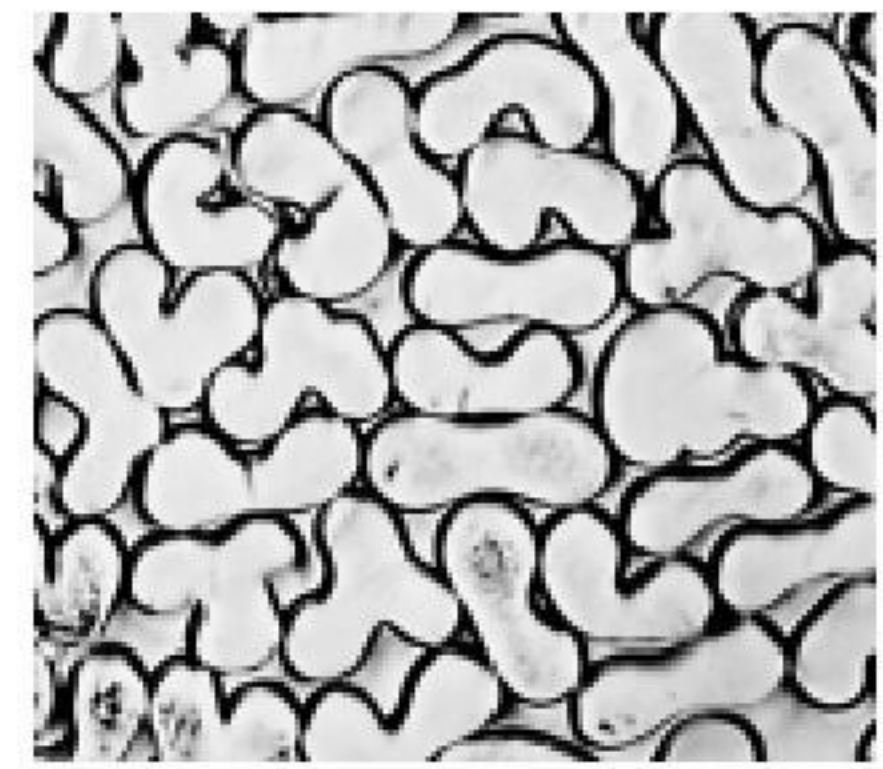
Pandangan membujur 250x
triasetat, 2,5 denier (0,28 tex) per filamen, dull luster



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



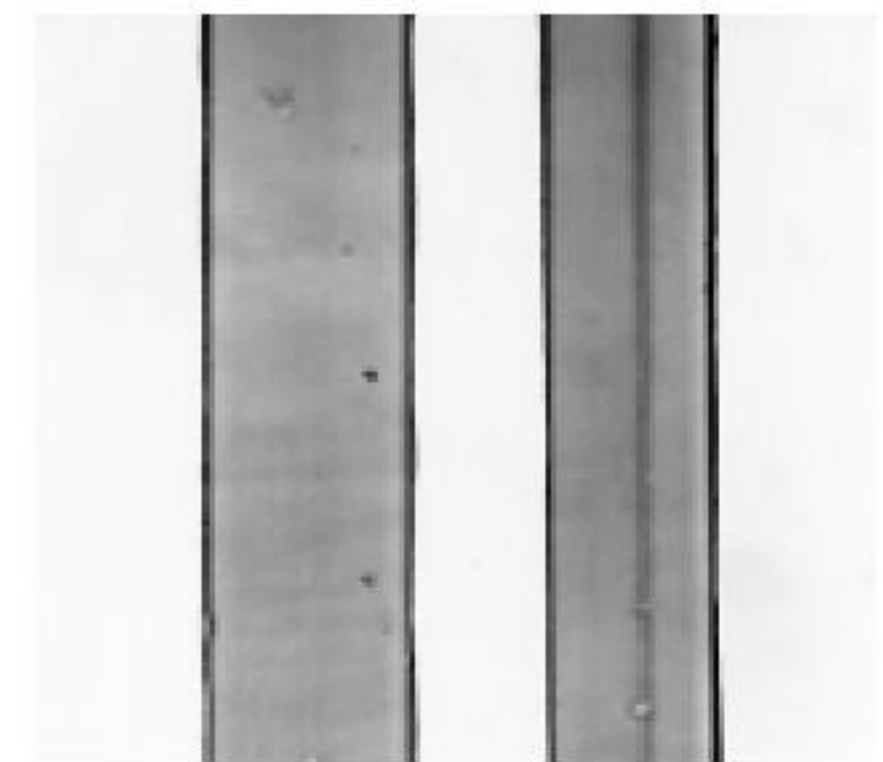
Penampang melintang 500x



Pandangan membujur 500x
**akrilat, pemintalan basah,
semi-dull**



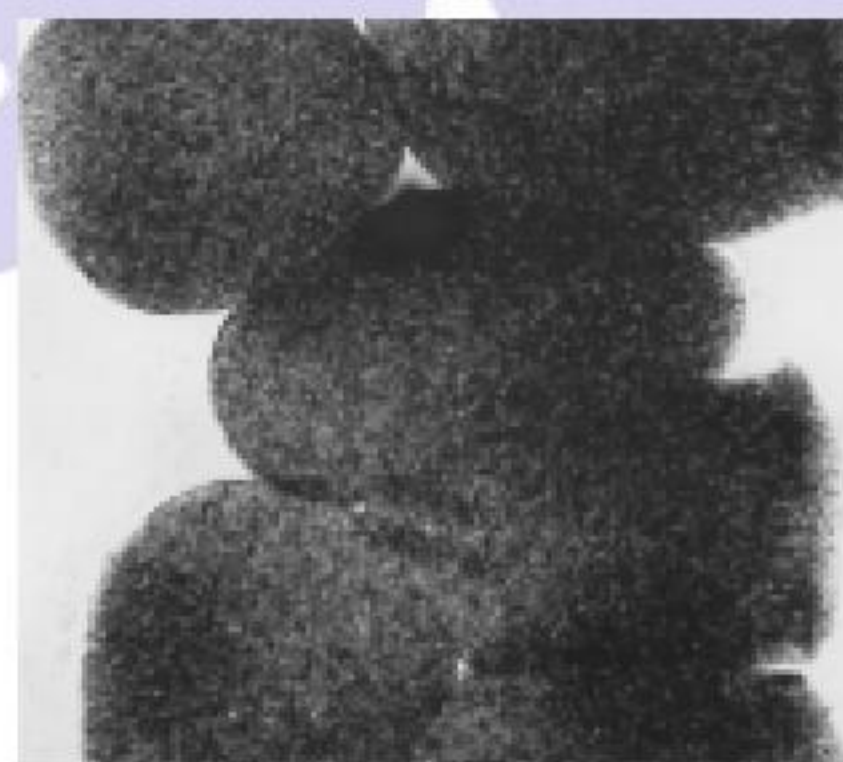
Pandangan membujur 250x
**akrilat, pemintalan basah
dimodifikasi, 3,0 denier
(0.33 tex) per filamen, semi-
dull luster**



Pandangan membujur 500x
akrilat, pemintalan kering



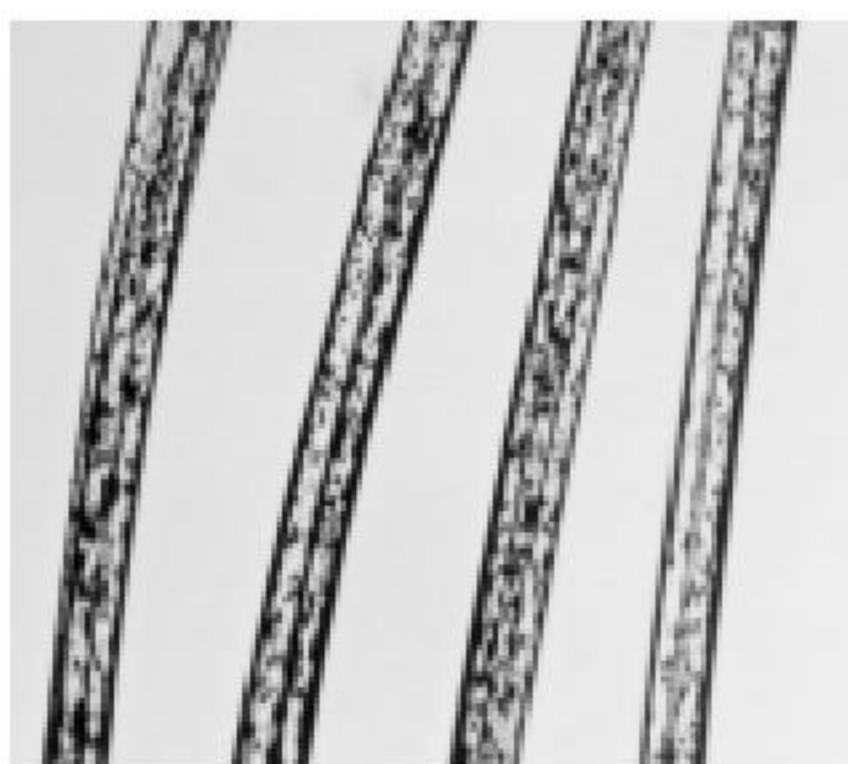
Penampang melintang 500x



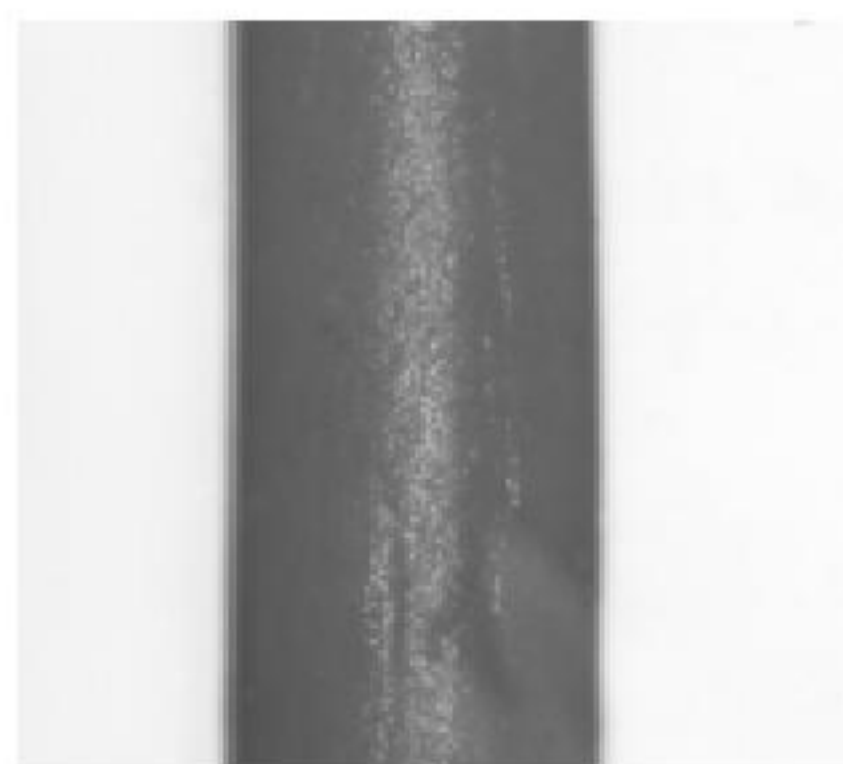
Penampang melintang 100x



Penampang melintang 500x



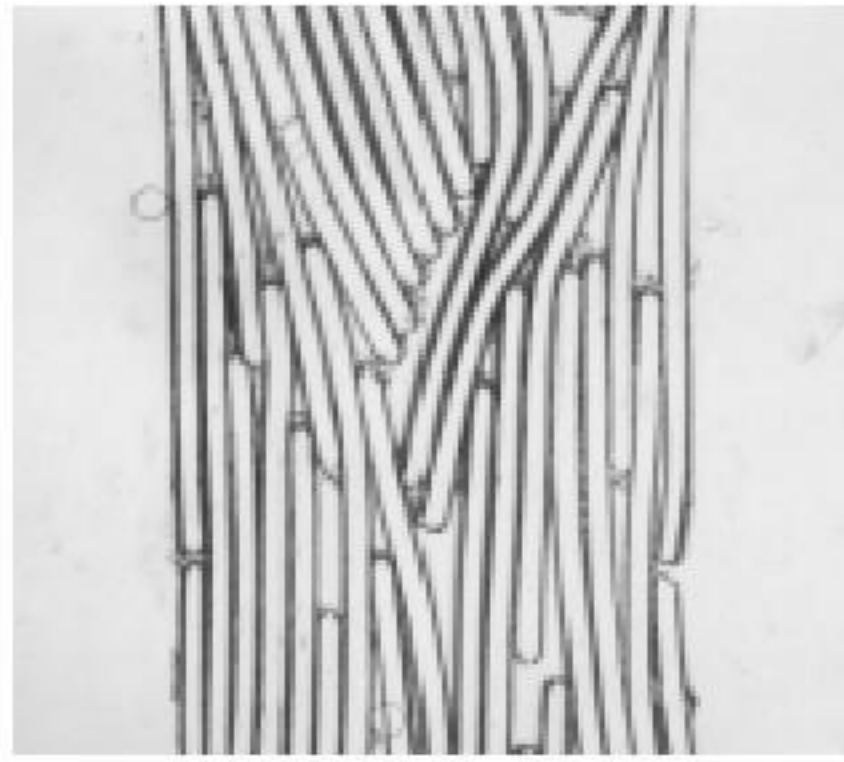
Pandangan membujur 250x
**akrilat, dua komponen, 3,0
denier (0.33 tex) per filamen,
semi-dull luster**



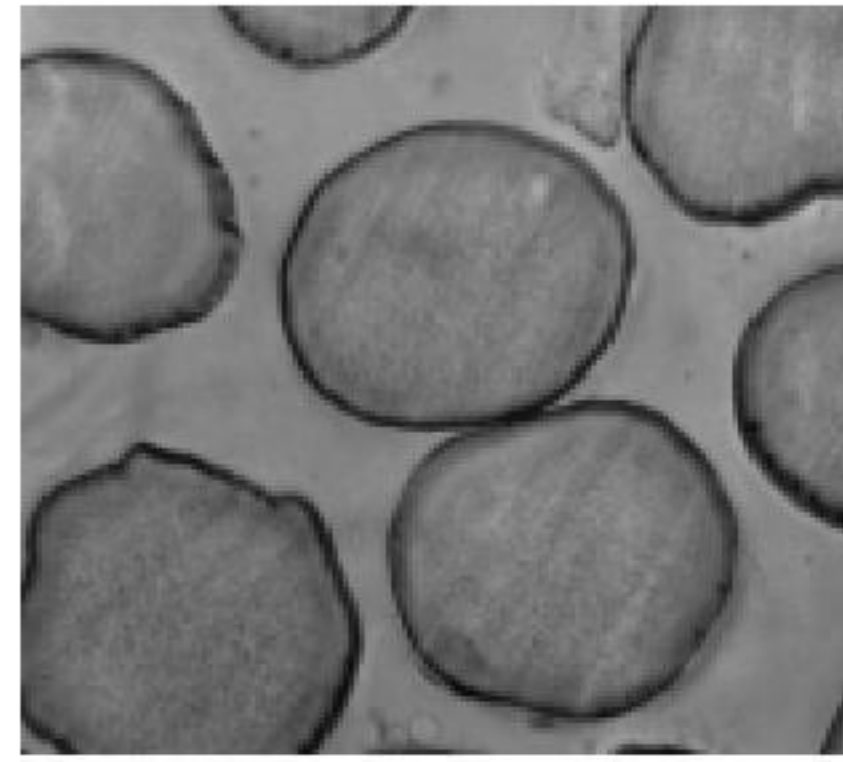
Pandangan membujur 100x
Anidex



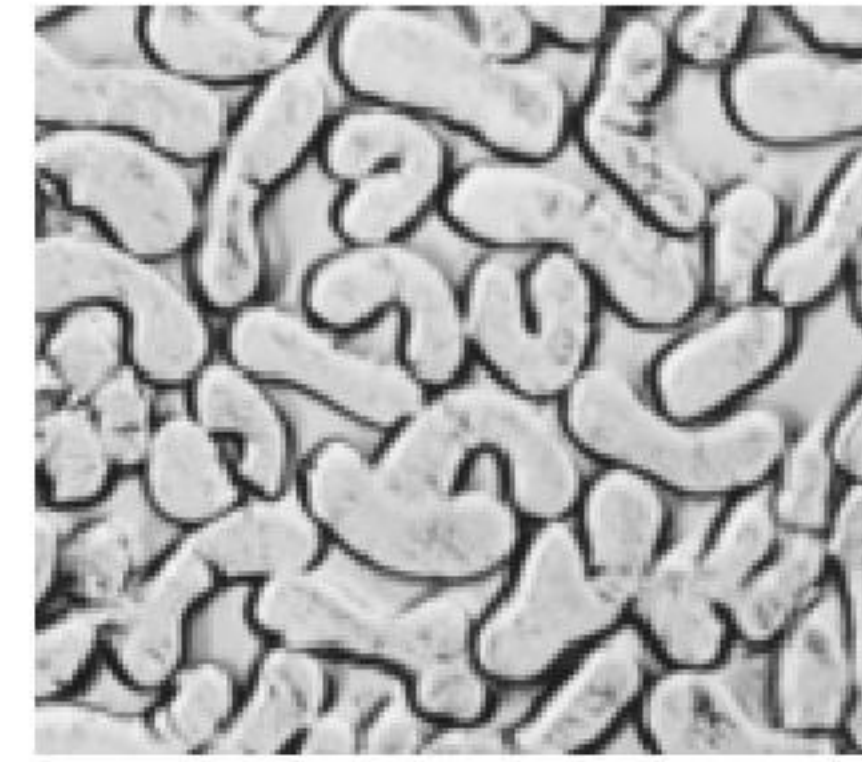
Pandangan membujur 250x
gelas



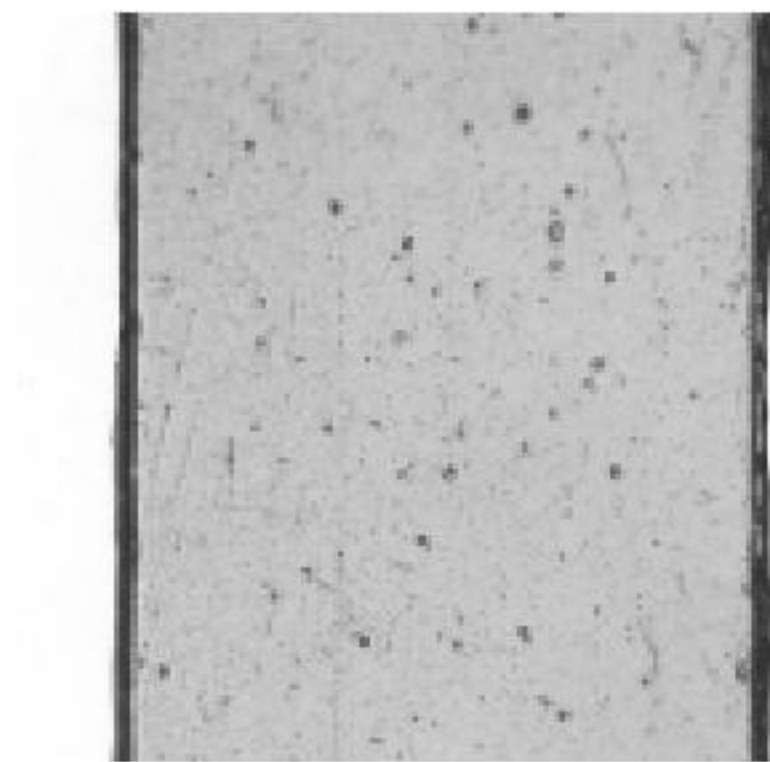
Penampang melintang
100x



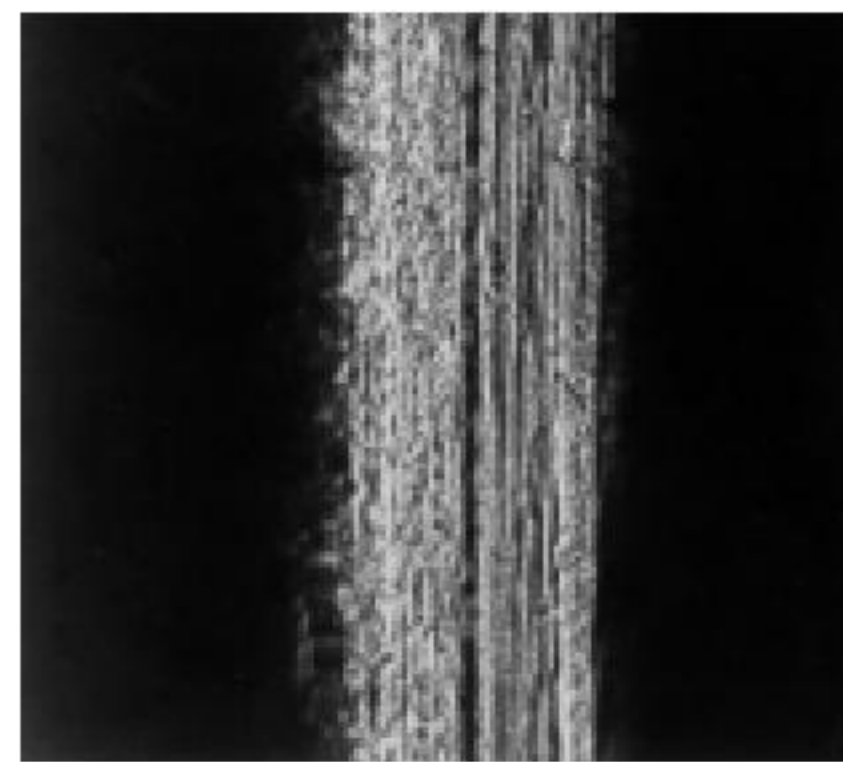
Penampang melintang
500x



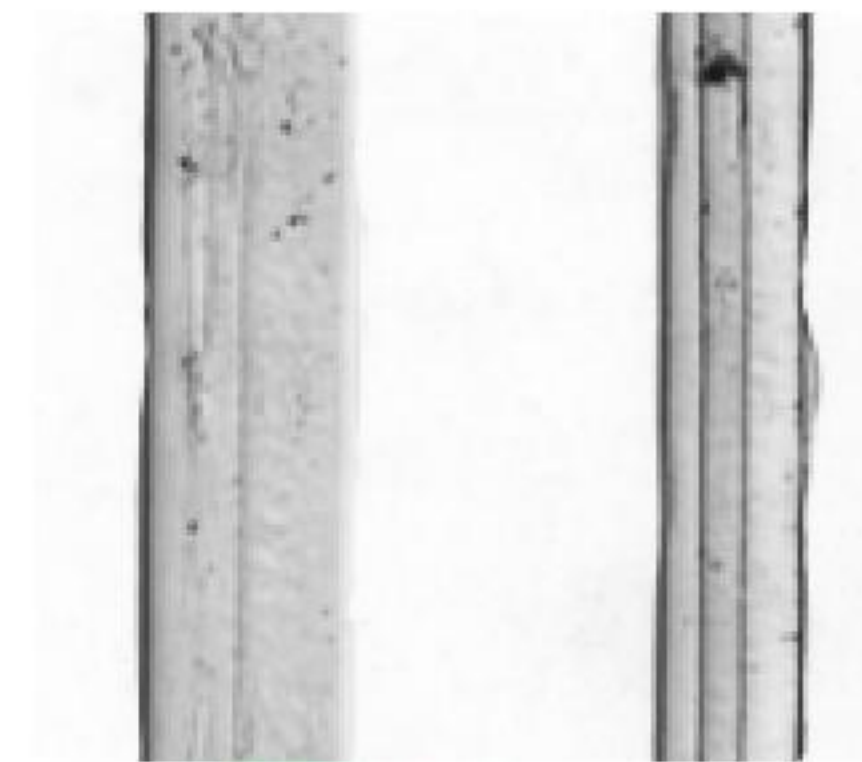
Penampang melintang
500x



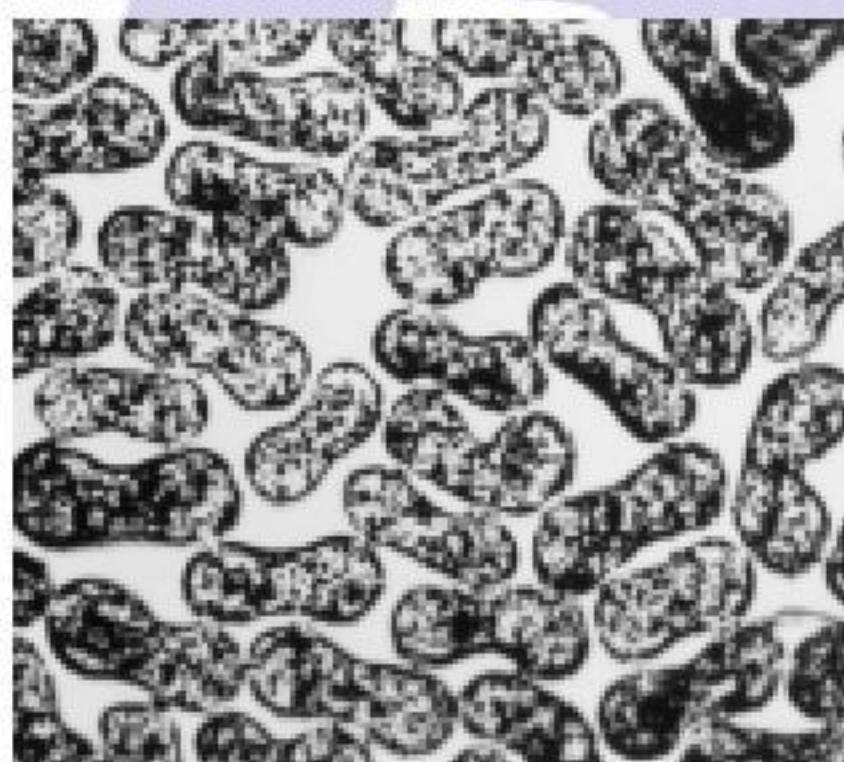
Pandangan membujur
100x
metalik



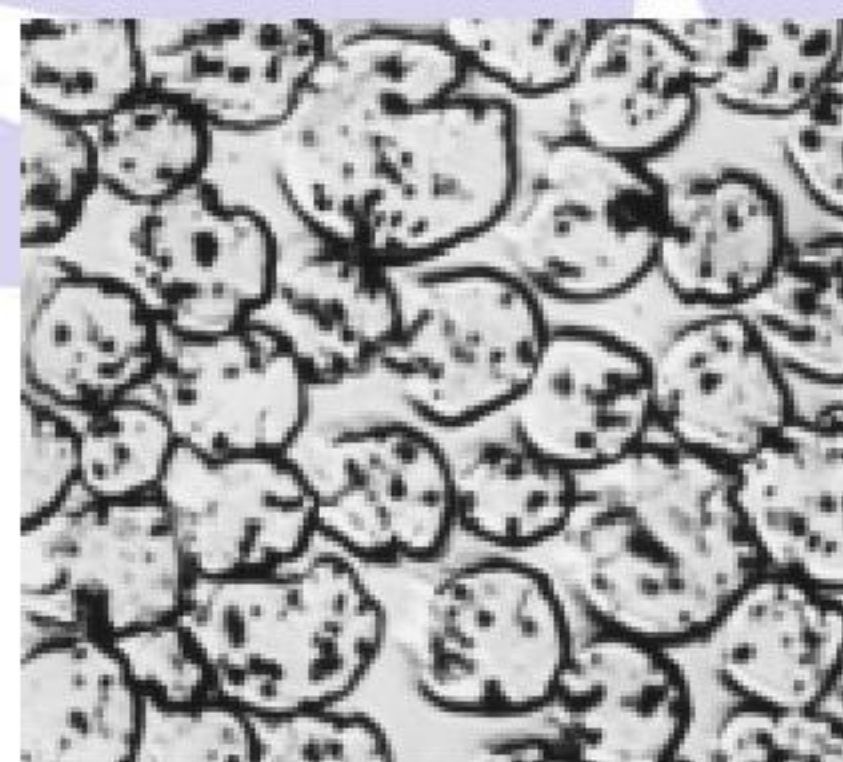
Pandangan membujur
500x
modakrilat



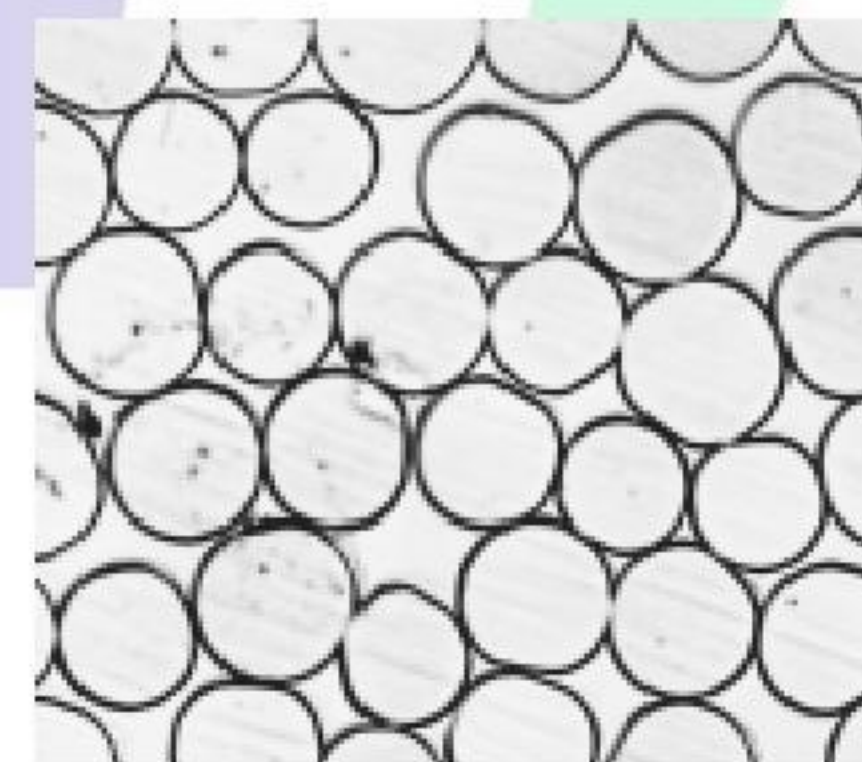
Pandangan membujur
500x
modakrilat



Penampang melintang
500x



Penampang melintang
500x



Penampang melintang
500x



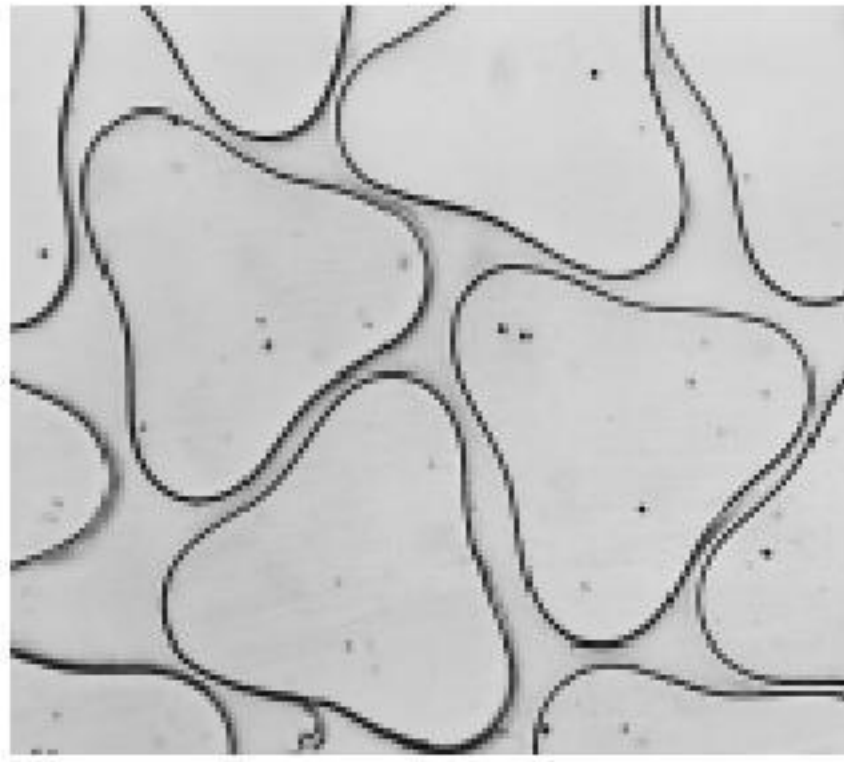
Pandangan membujur
250x
**modakrilat, 3,0 denier
(0,33 tex) per filamen,
dull luster**



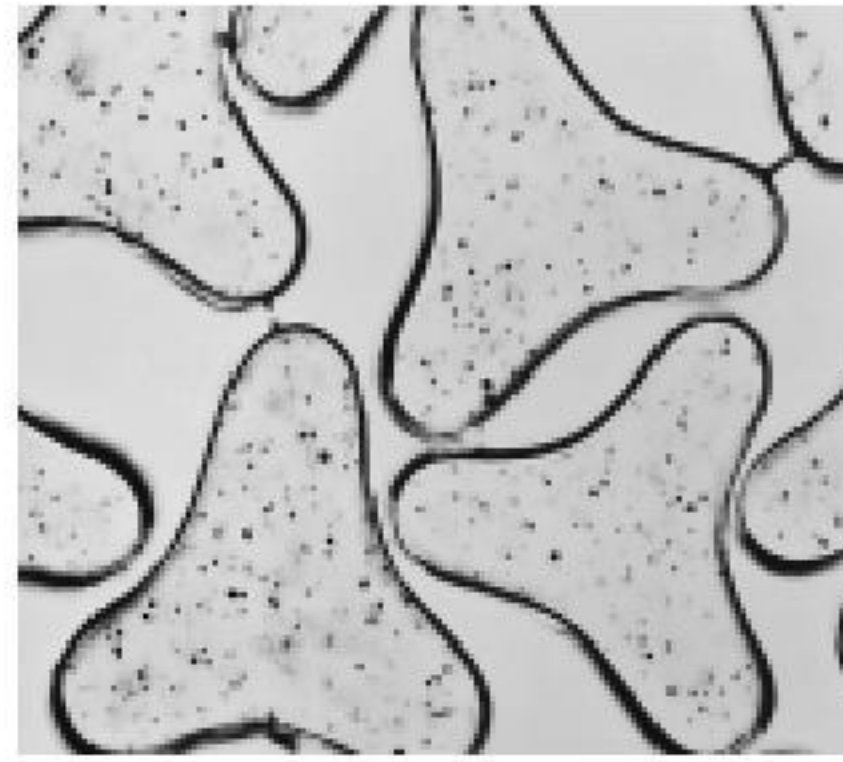
Pandangan membujur
500x
**modakrilat dengan
inklusi cairan**



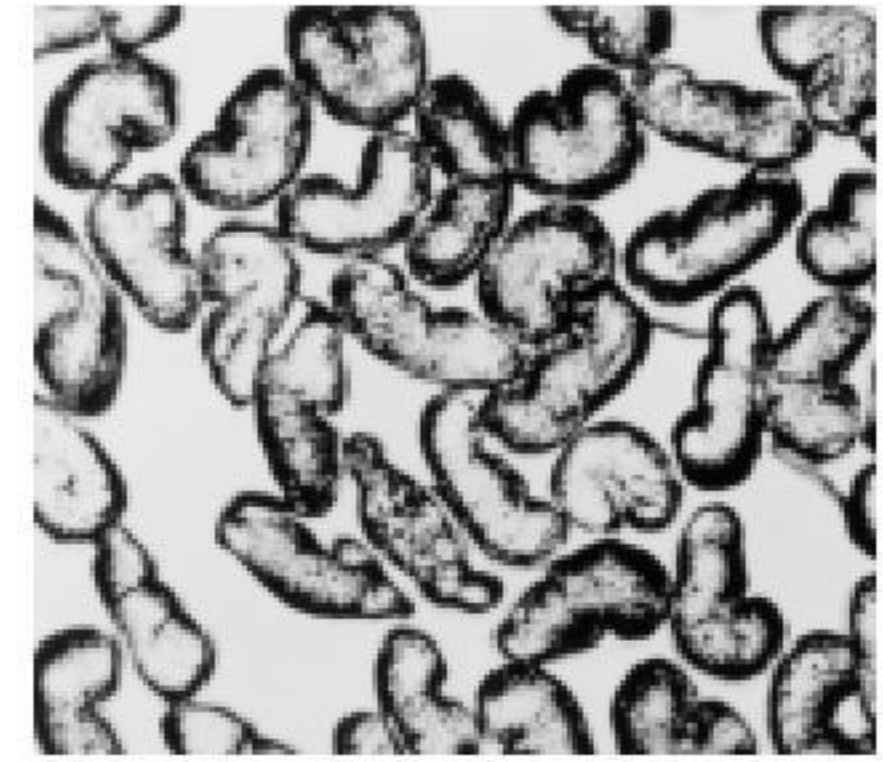
Pandangan membujur
500x
Nylon, *bright*



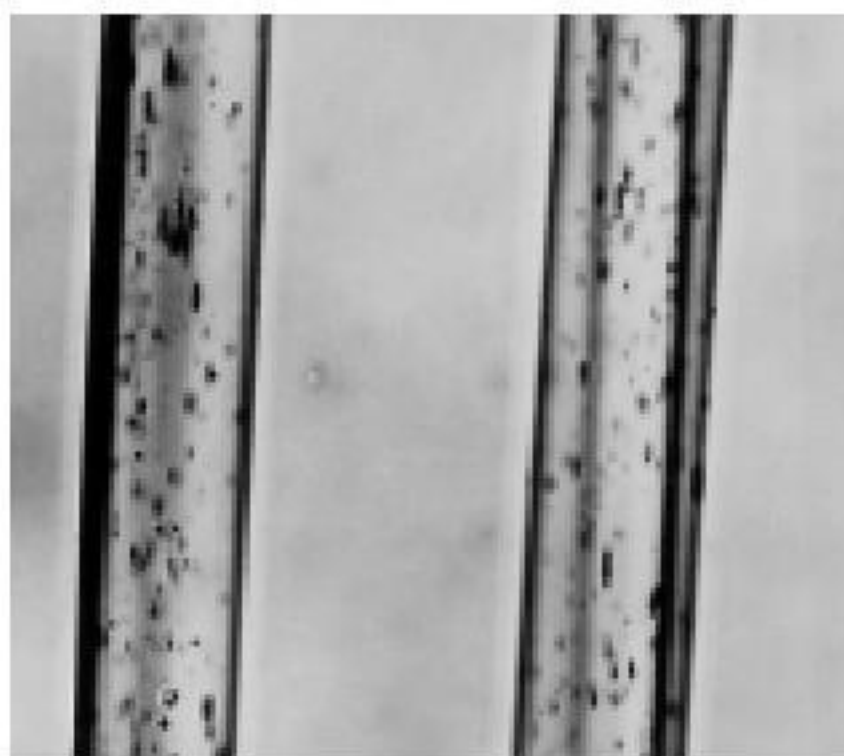
Penampang melintang 500x



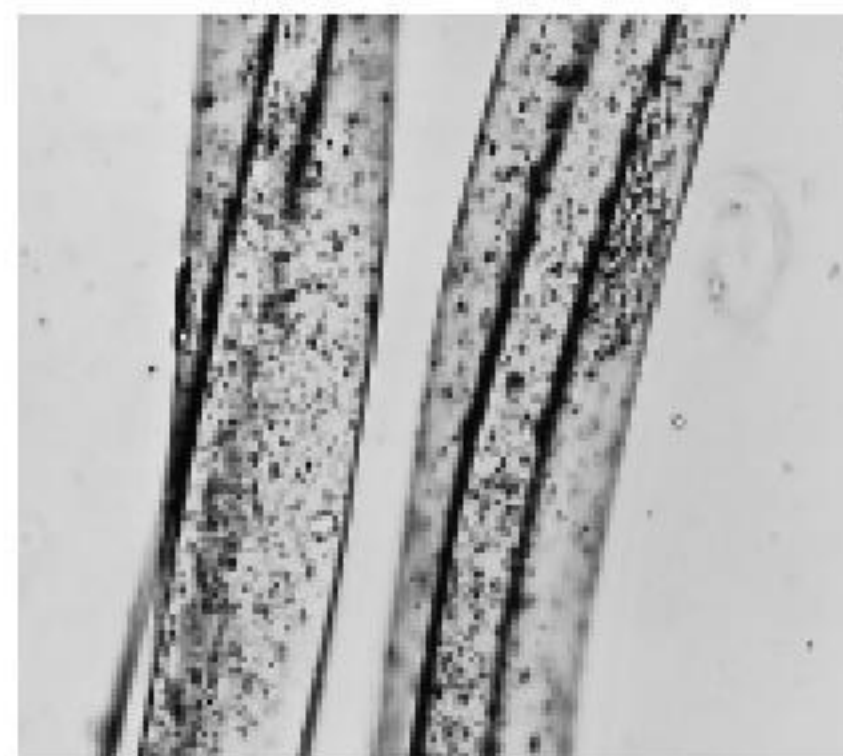
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



Pandangan membujur 250x
**Nylon, rasio trilobal
modifikasi rendah, 15 denier
(1,65 tex) per
filamen, *bright luster***



Pandangan membujur 250x
**Nylon, rasio trilobal
modifikasi tinggi, 18 denier
(1,98 tex) per filamen,
*semi-dull***



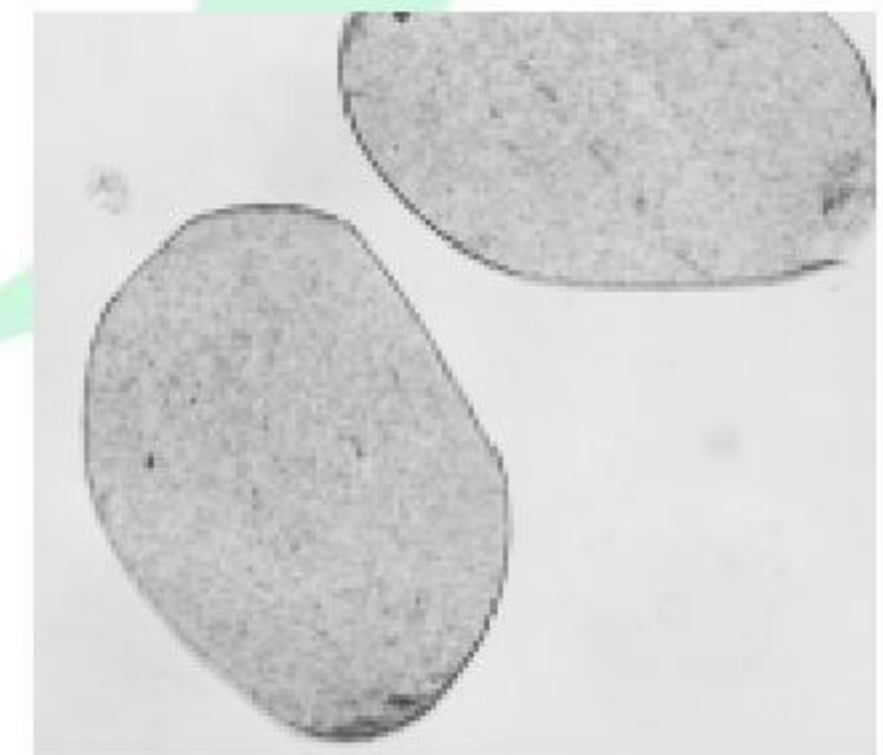
Pandangan membujur 250x
**nitril, 2,0 denier (0,22 tex)
per filamen, *dull luster***



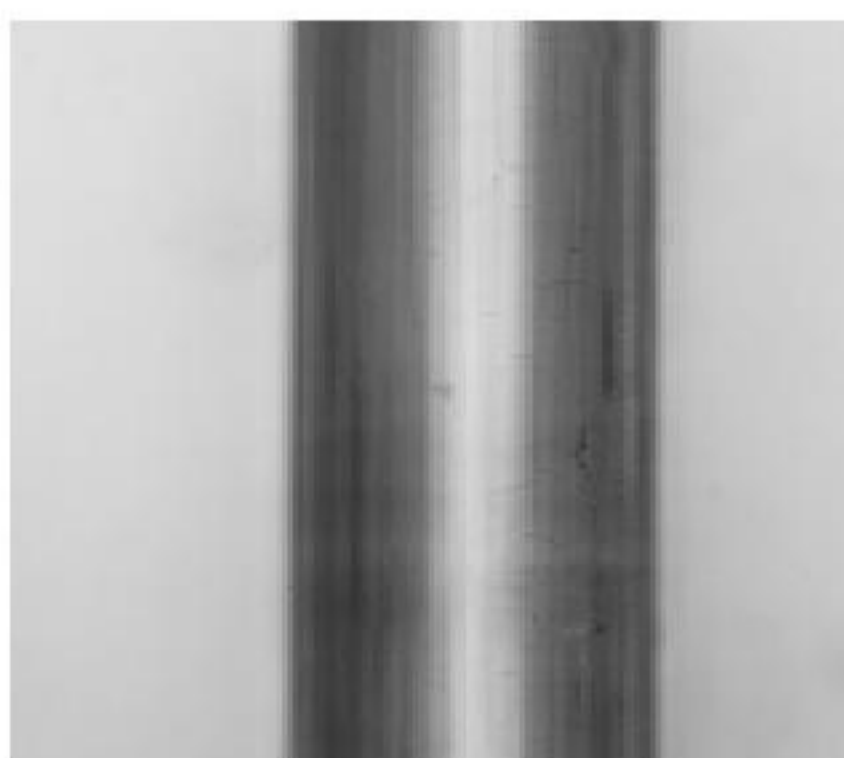
Penampang melintang 500x



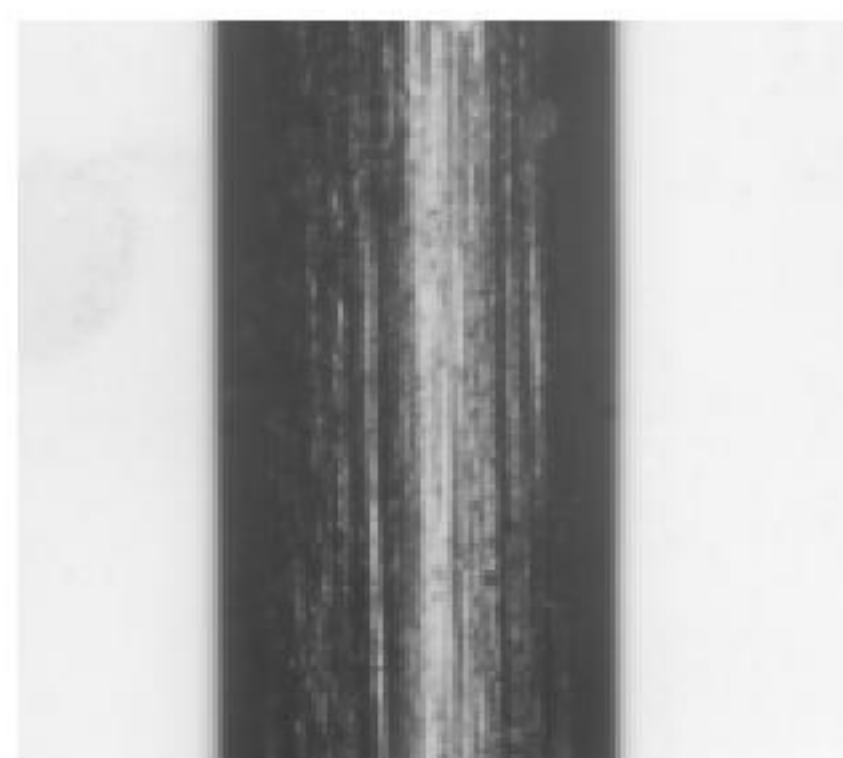
Penampang melintang 500x



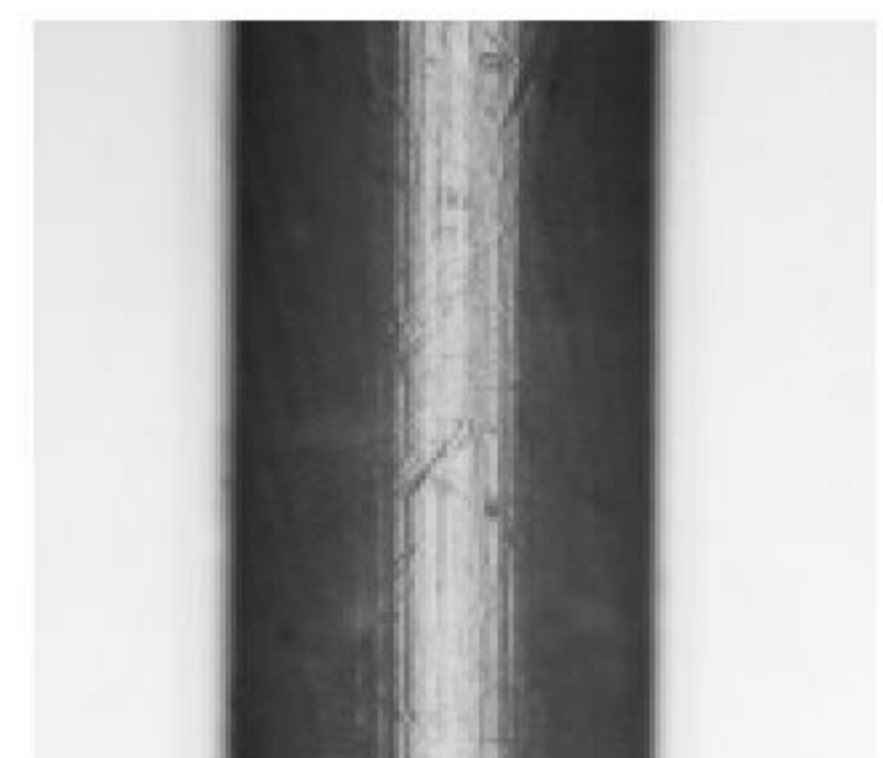
Penampang melintang 500x



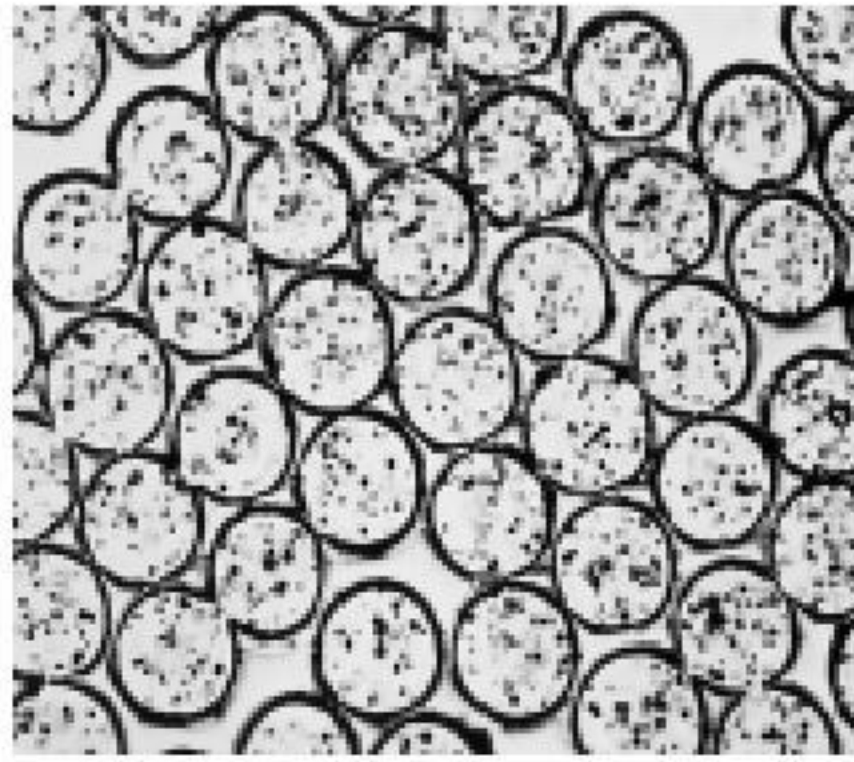
Pandangan membujur 500x
polietilena, *low density*



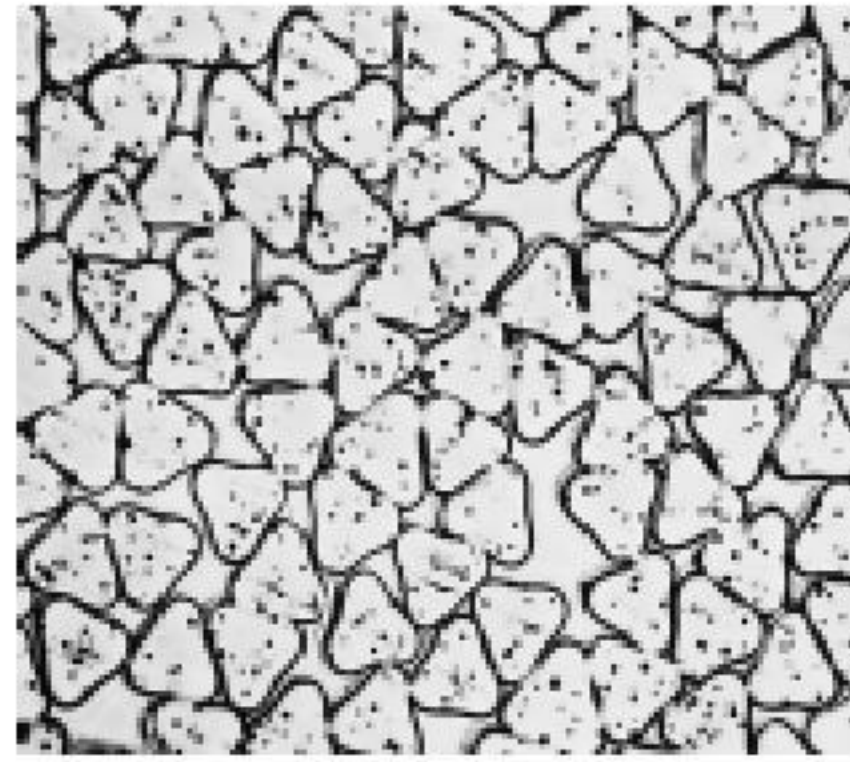
Pandangan membujur 500x
polietilena, *medium density*



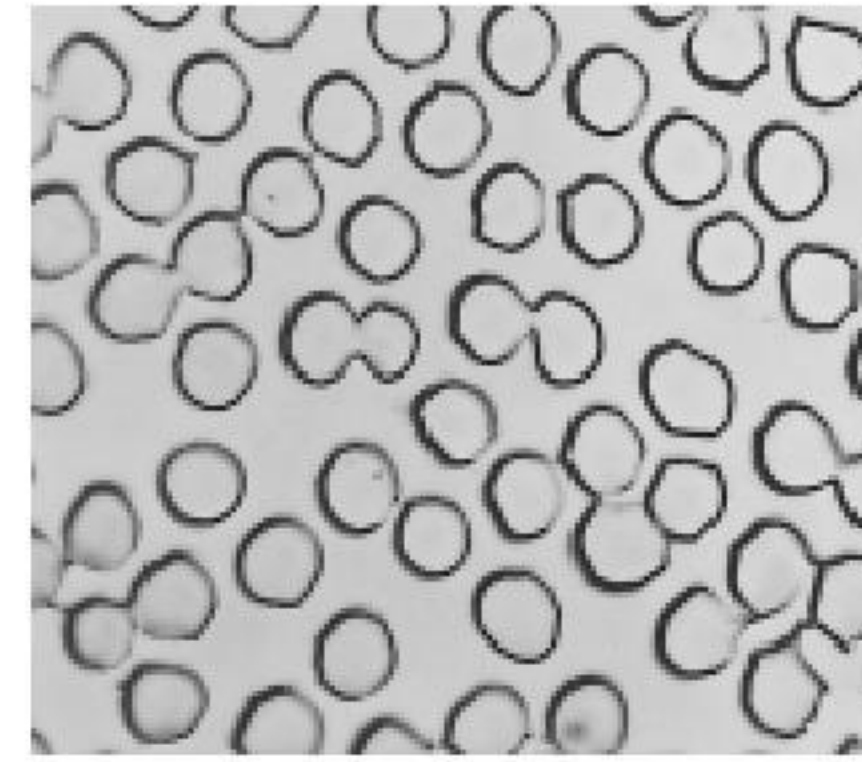
Pandangan membujur 500x
polietilena, *high density*



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



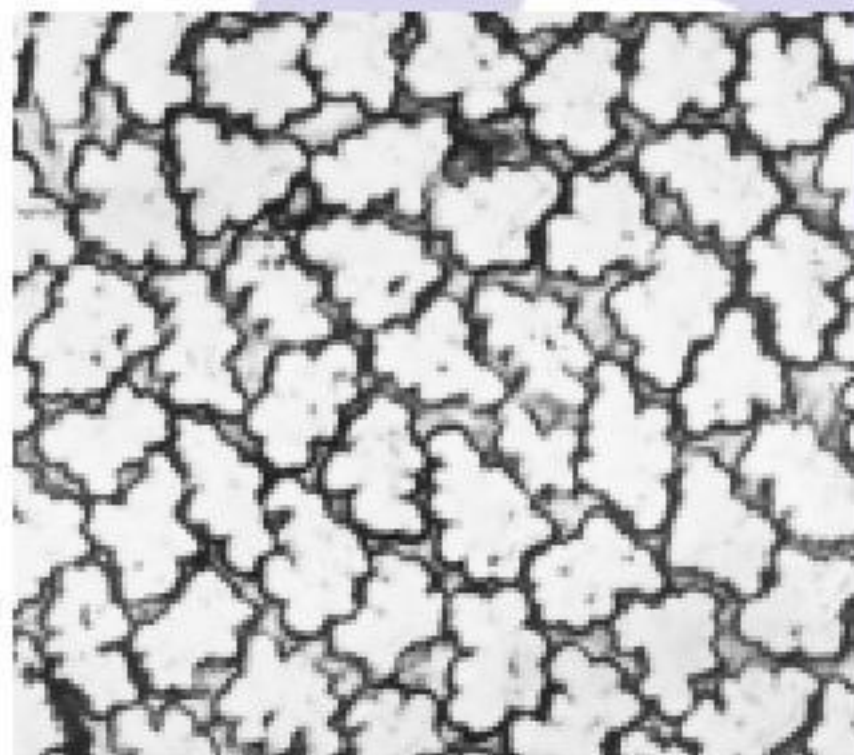
Pandangan membujur 250x
**poliester, pemintalan leleh
reguler, 3,0 denier (0,33 tex)
per filamen, semi-dull**



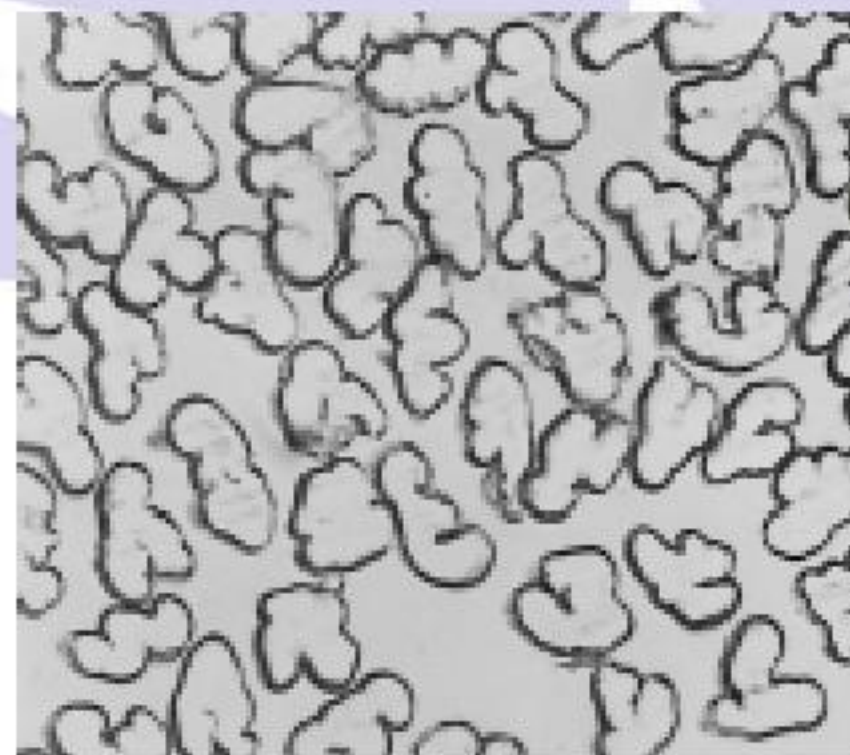
Pandangan membujur 250x
**poliester, rasio trilobal
modifikasi rendah, 1,4
denier (0,15 tex) per filamen,
semi-dull luster**



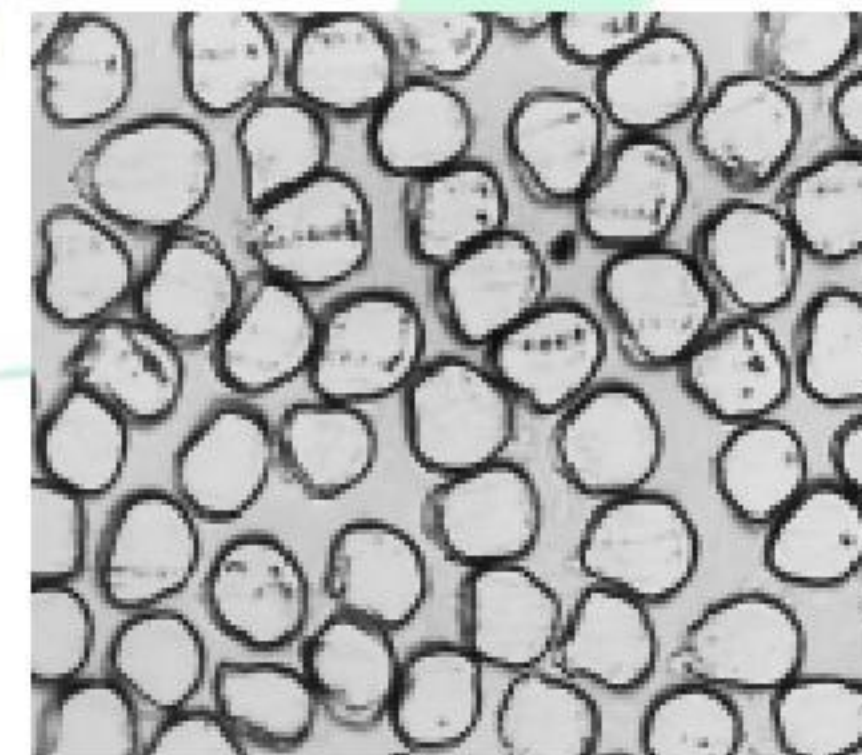
Pandangan membujur 250x
**rayon, kuproammonium, 1,3
denier (0,14 tex) per filamen,
brightluster**



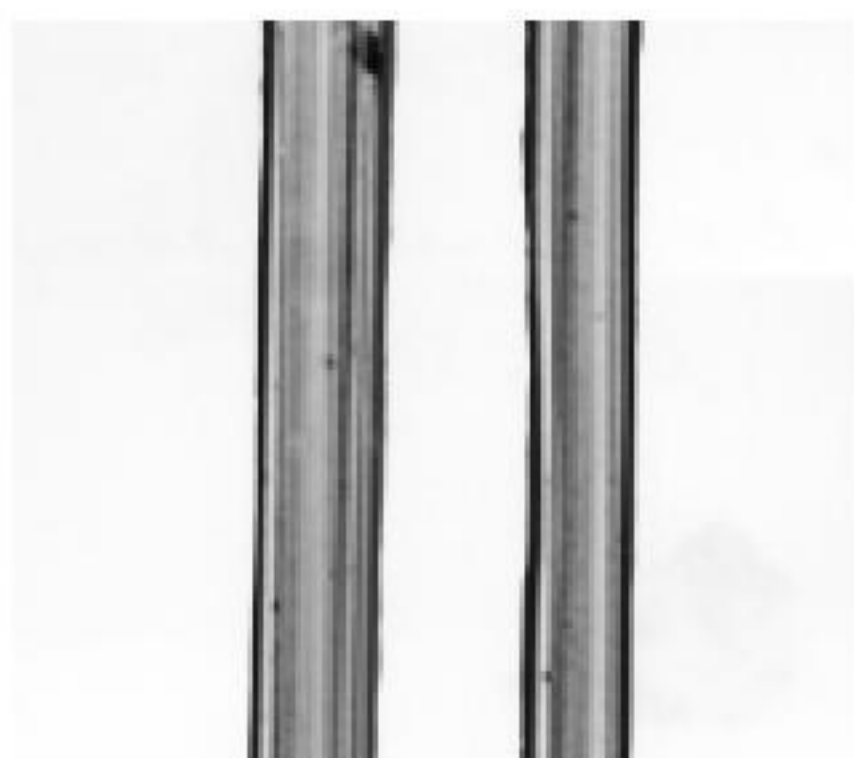
Penampang melintang 500x



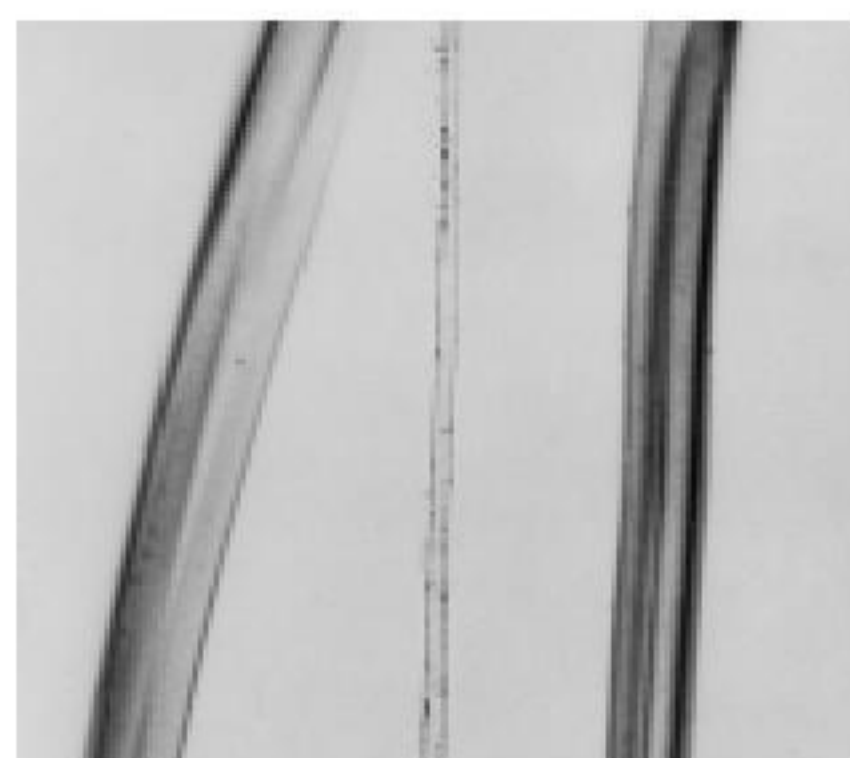
Penampang melintang 500x



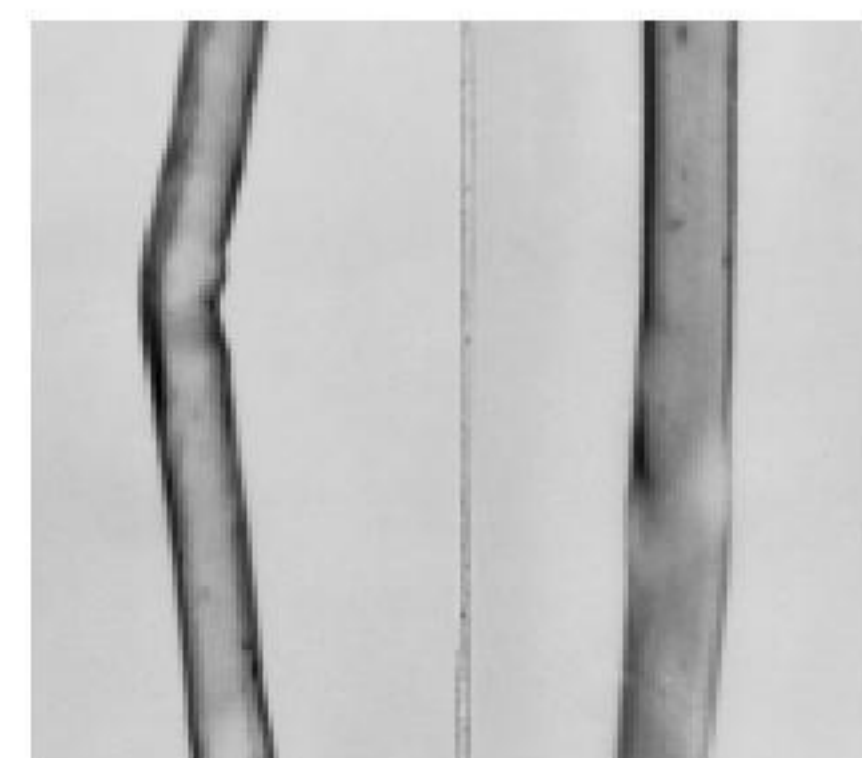
Penampang melintang 500x



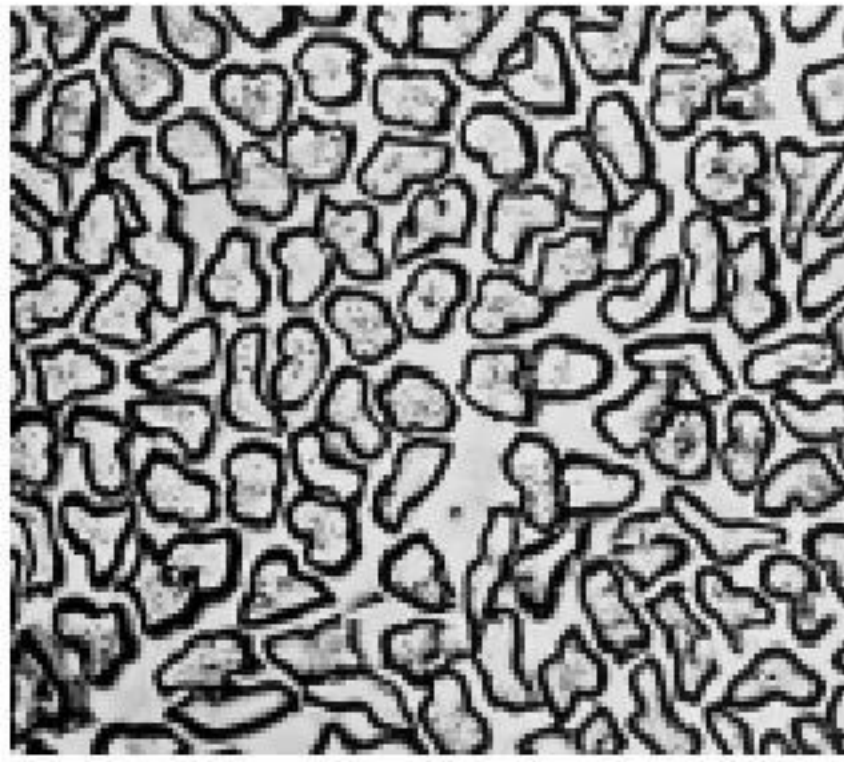
Pandangan membujur 500x
**rayon, viskosa. Regular
tenacity, brt**



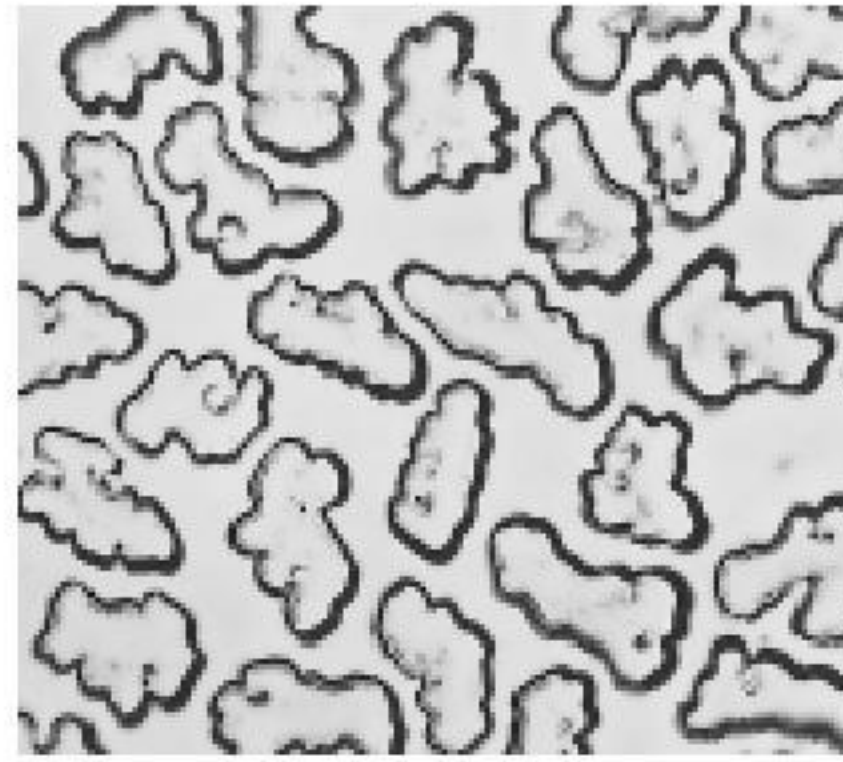
Pandangan membujur 500x
**rayon, viskosa. High
tenacity,
high wet elongation**



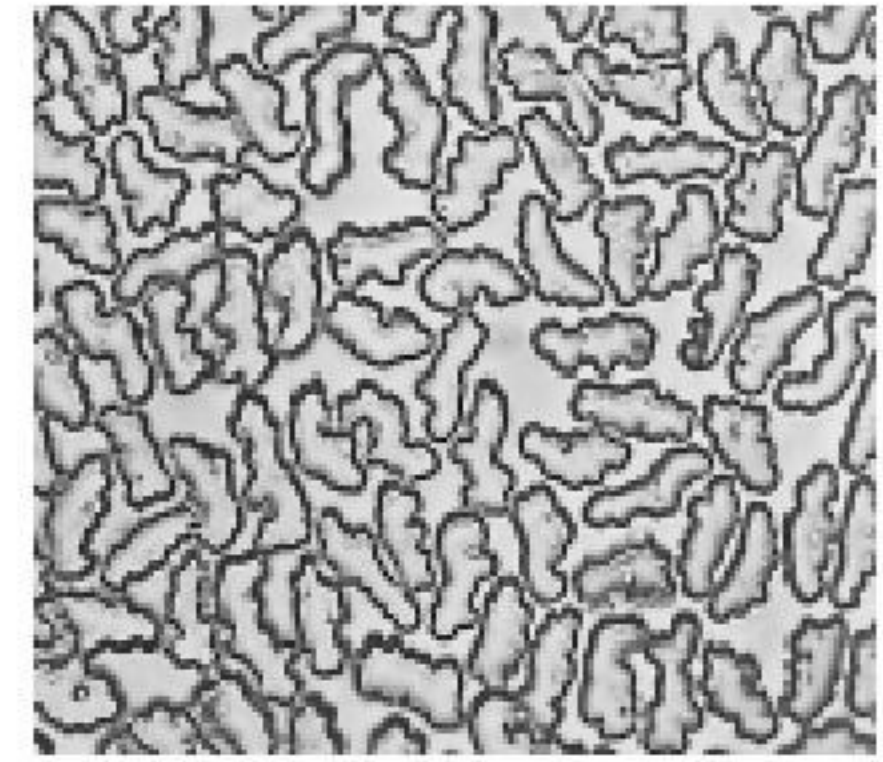
Pandangan membujur 500x
**rayon, viskosa. High
tenacity,
low wet elongation**



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



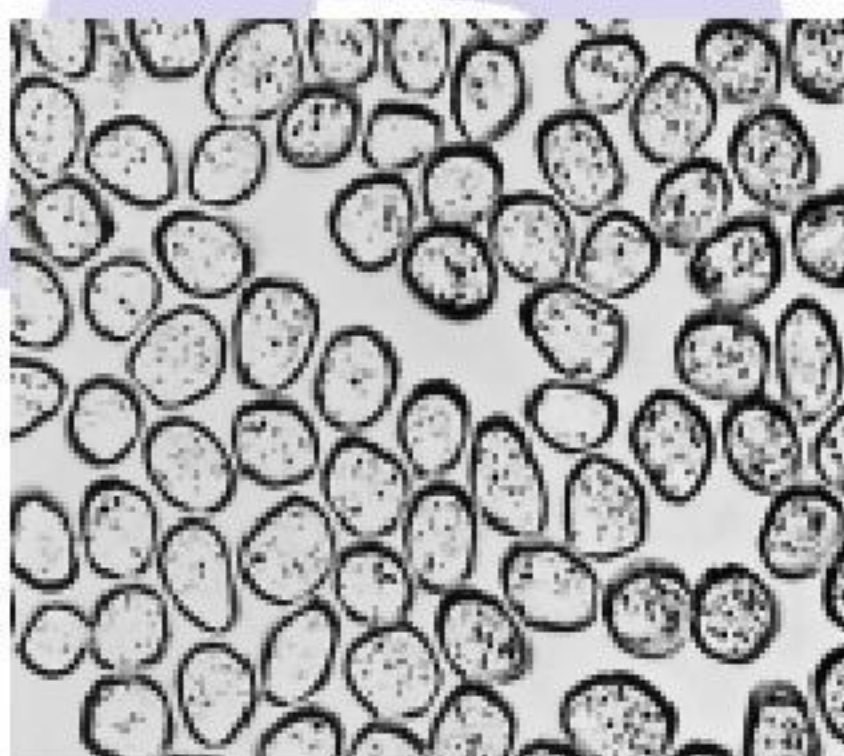
Pandangan membujur 500x
rayon, *saponified acetate*.
0,8 denier (0,09 tex) per
filamen, *bright*
luster



Pandangan membujur 500x
rayon, viskosa dimodifikasi,
3,0 denier (0,33 tex) per
filamen, *bright luster*



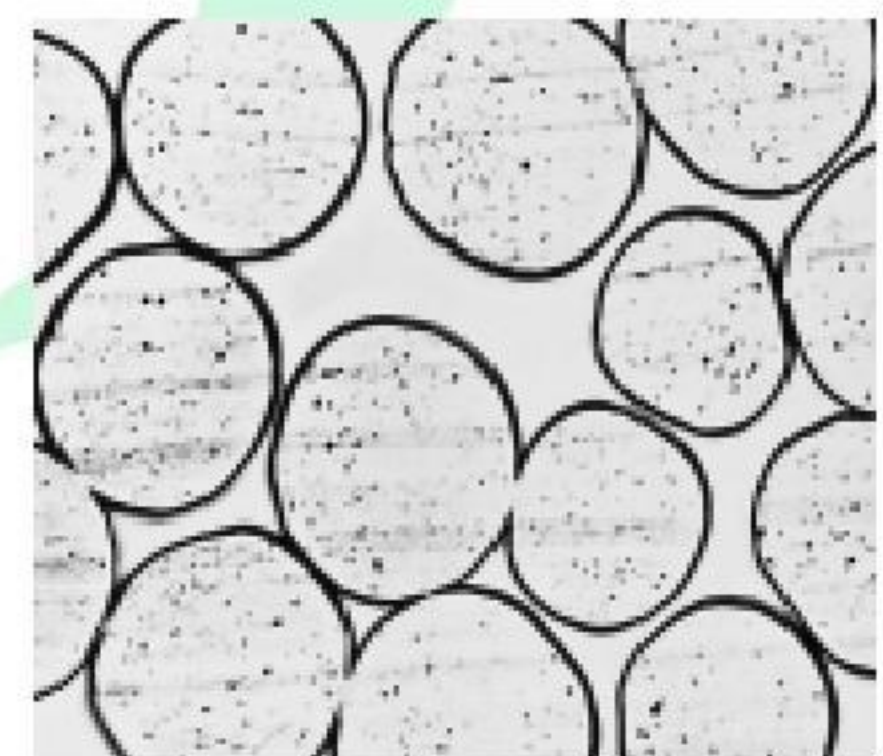
Pandangan membujur 500x
rayon, viskosa dimodifikasi,
1,5 denier (0,17 tex) per
filamen, *bright luster*



Penampang melintang 500x



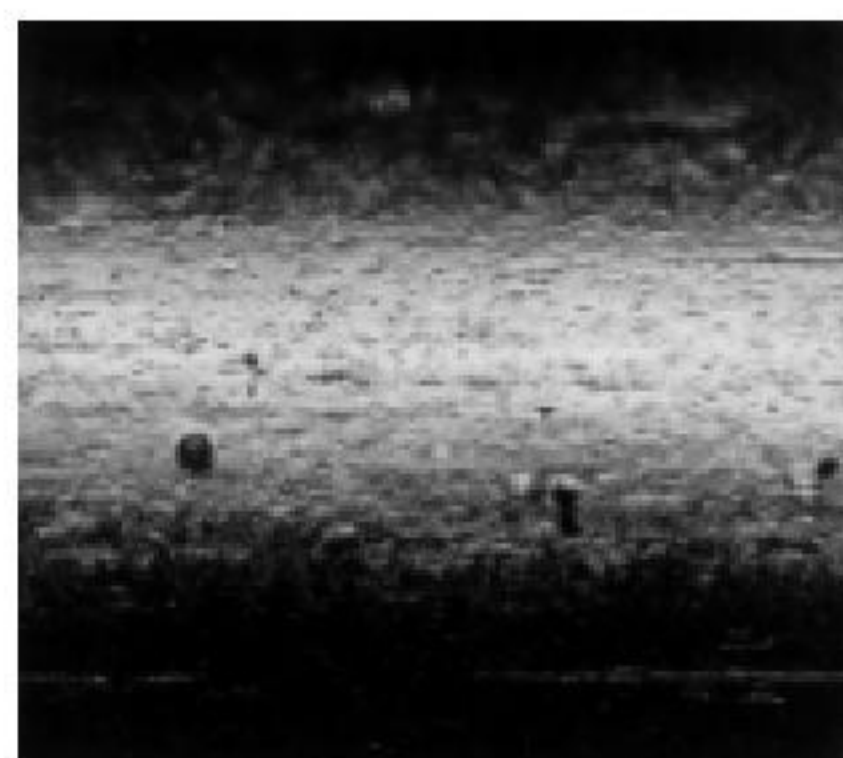
Penampang melintang 65x



Penampang melintang 500x



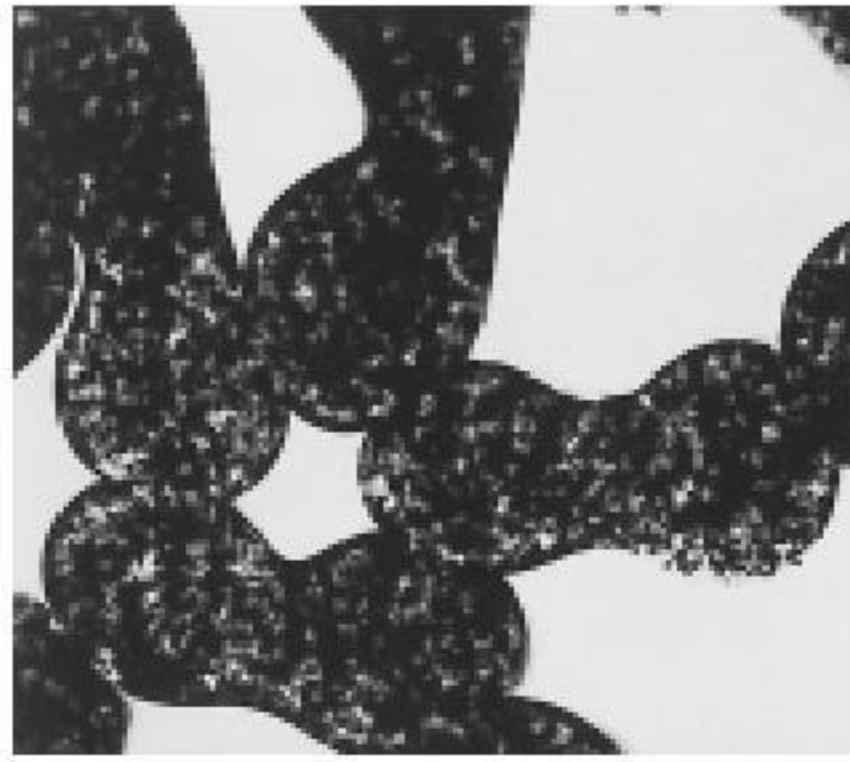
Pandangan membujur 250x
rayon, viskosa dimodifikasi,
1,5 denier (0,17 tex) per
filamen, *semi-dull luster*



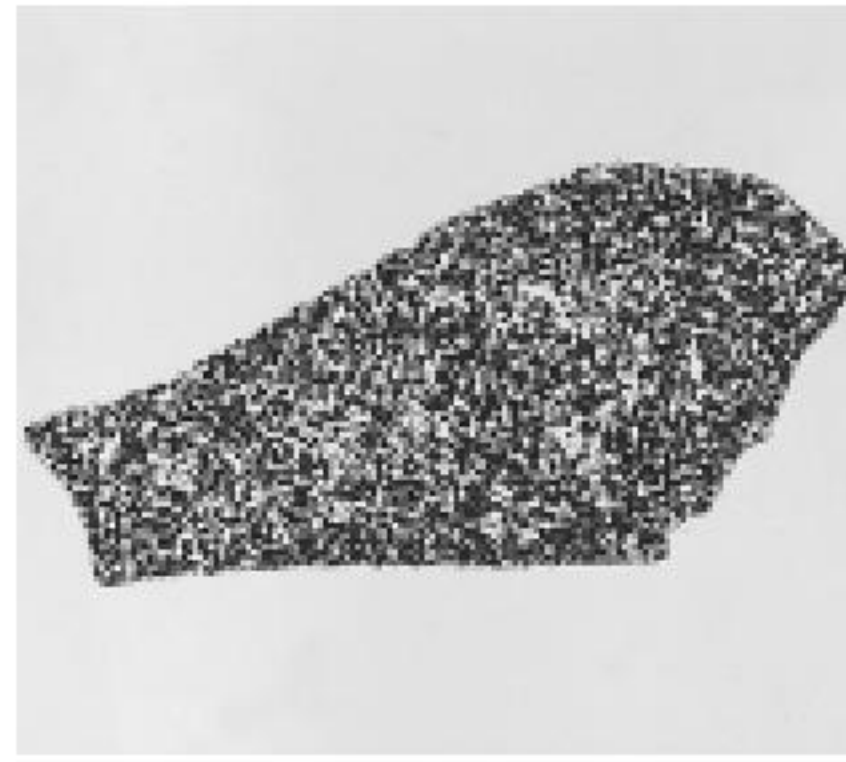
Pandangan membujur 65x
Saran



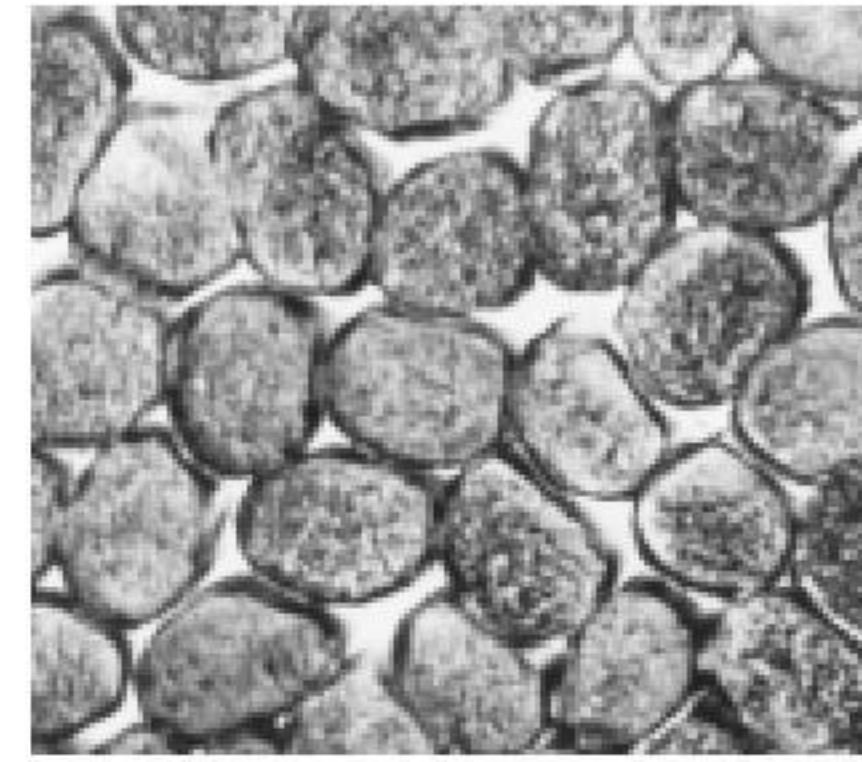
Pandangan membujur 250x
Saran, 16 denier (1,76 tex)
per filamen, *bright luster*



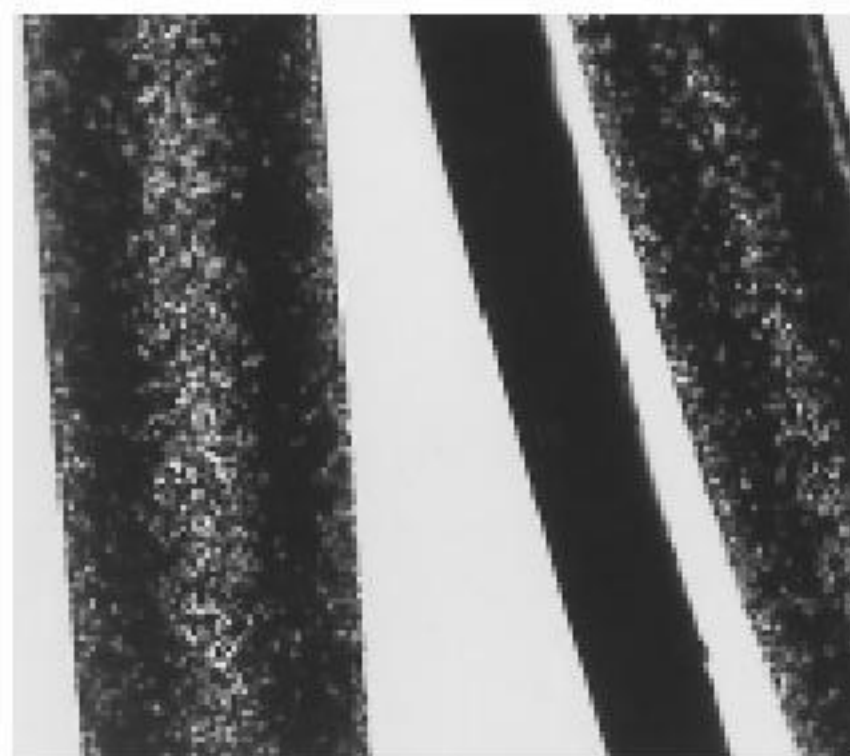
Penampang melintang 500x



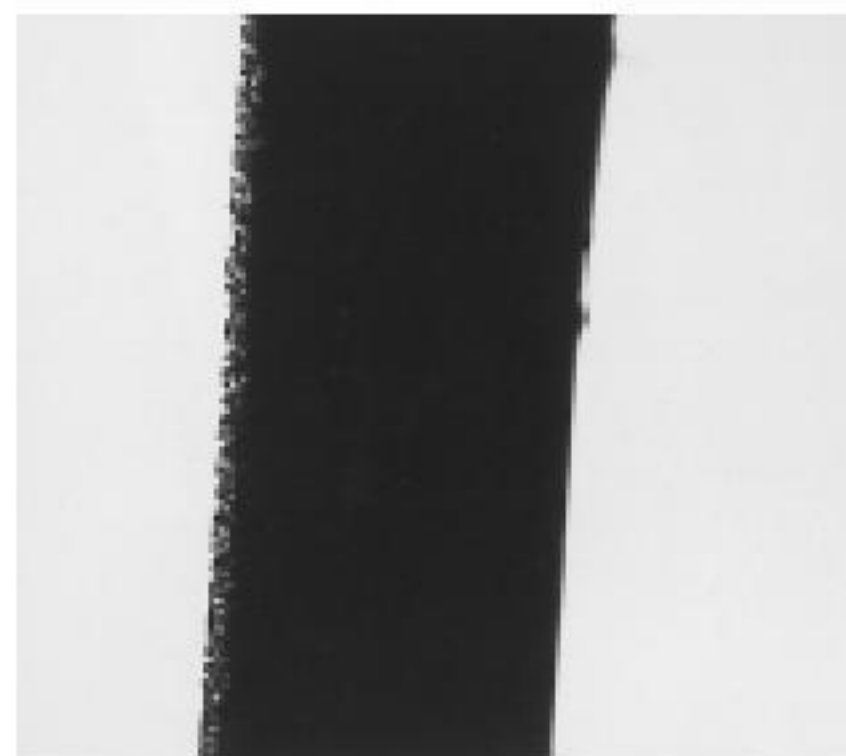
Penampang melintang 500x



Penampang melintang 500x



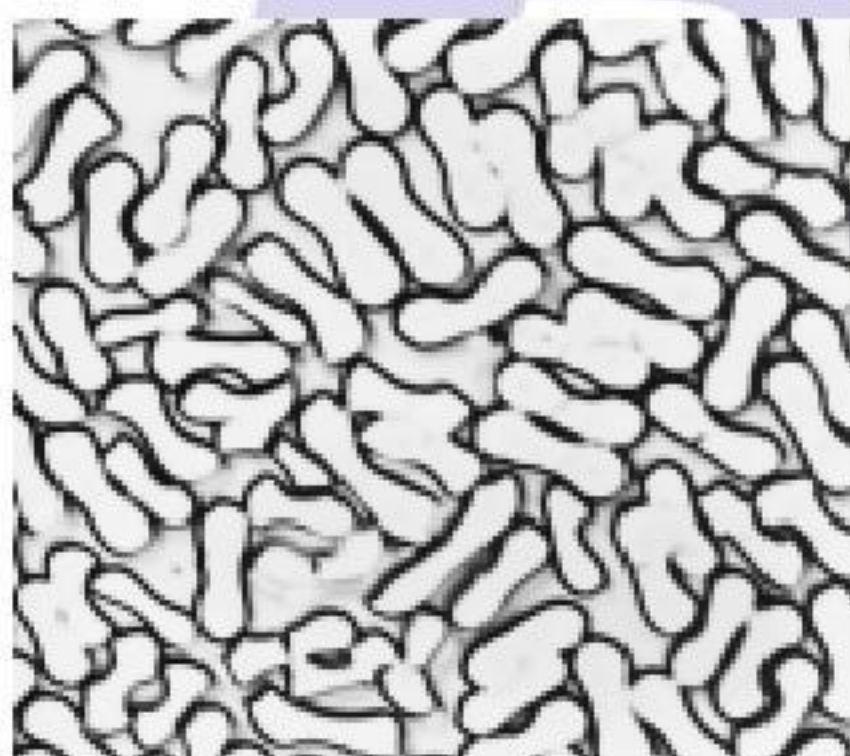
Pandangan membujur 250x
**Spandex, adhering
filaments, 12
denier (1,32 tex) per filamen,
dull luster**



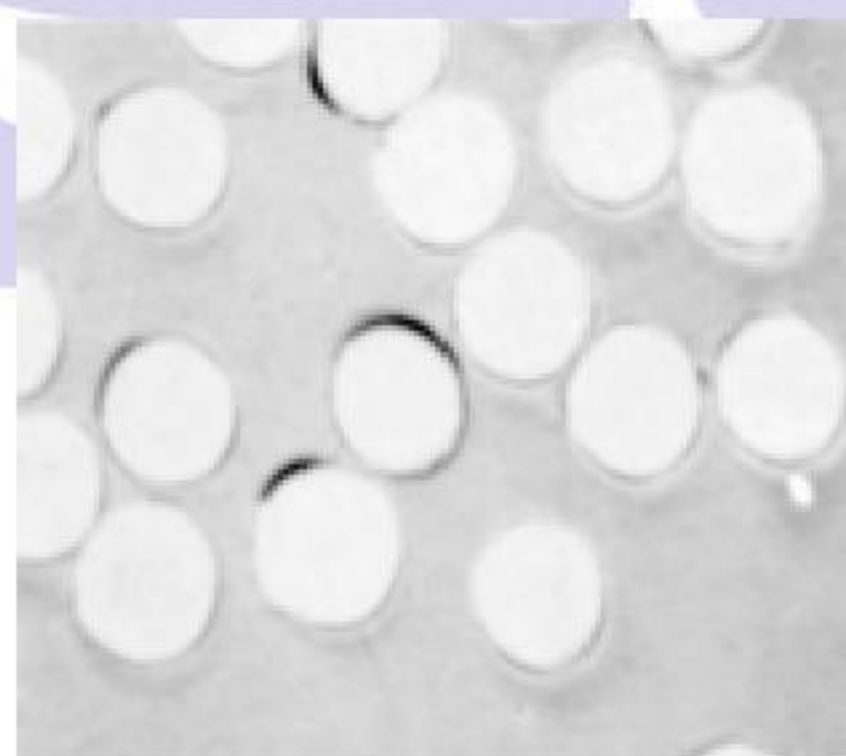
Pandangan membujur 250x
**Spandex, coarse
monofilaments,
250 denier (27,50 tex) per
filamen, dull luster**



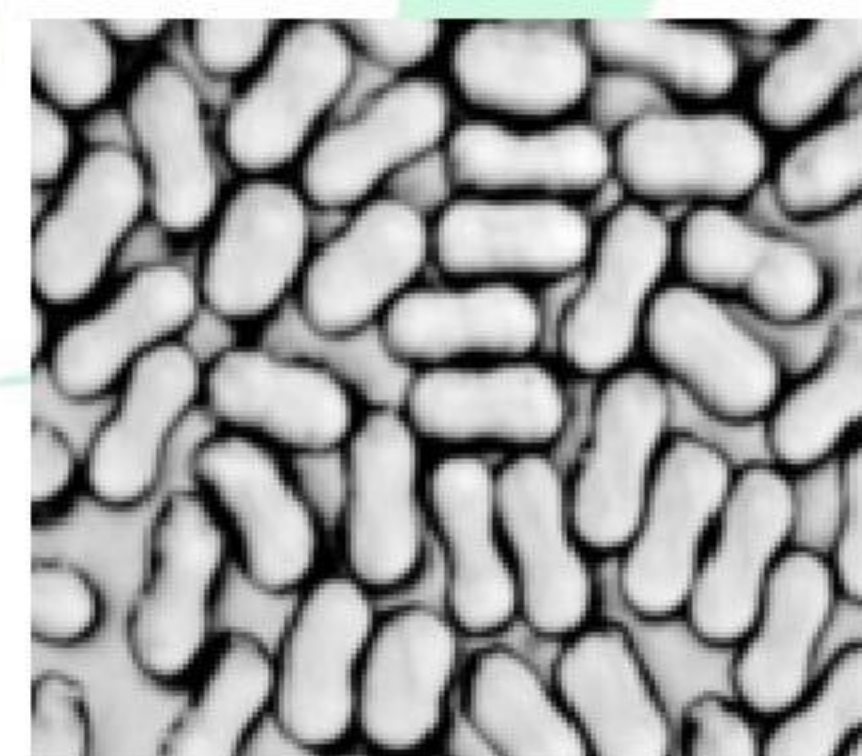
Pandangan membujur 500x
Fluorokarbon



Penampang melintang 500x



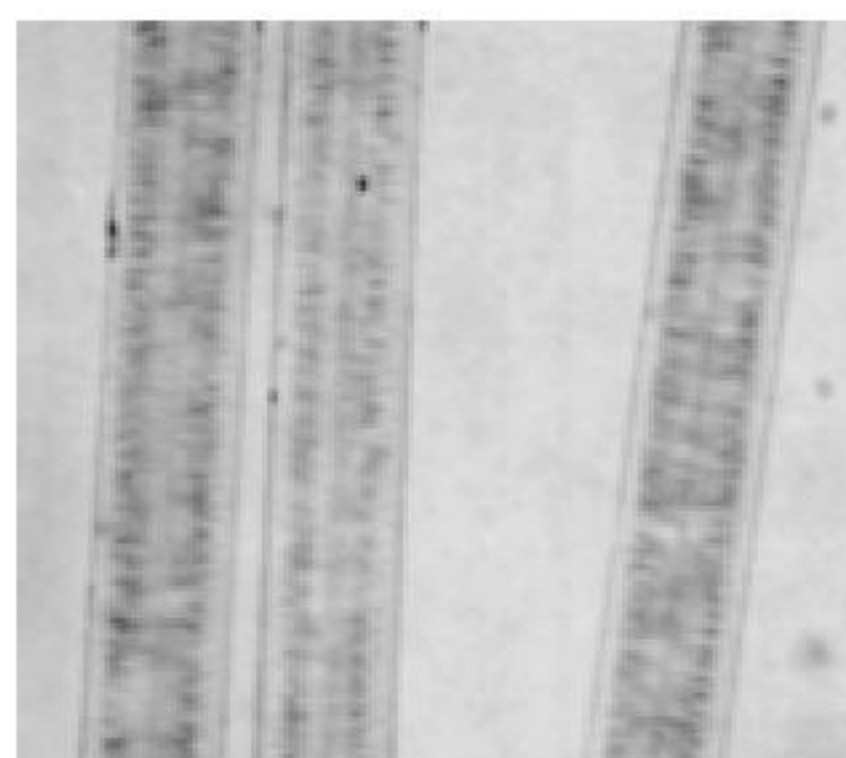
Penampang melintang 600x



Penampang melintang 600x



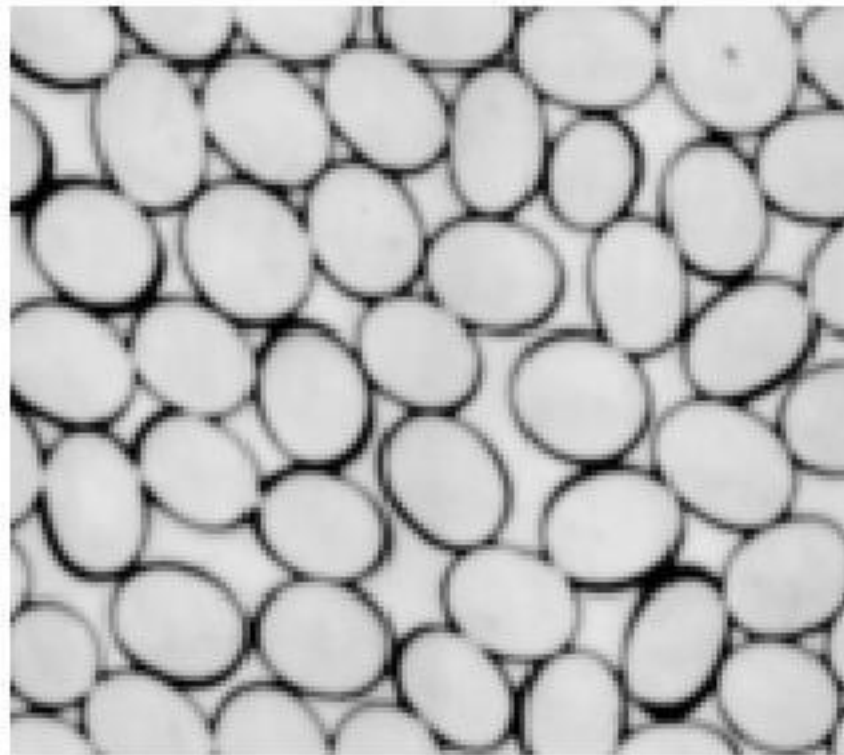
Pandangan membujur 500x
Vinyon



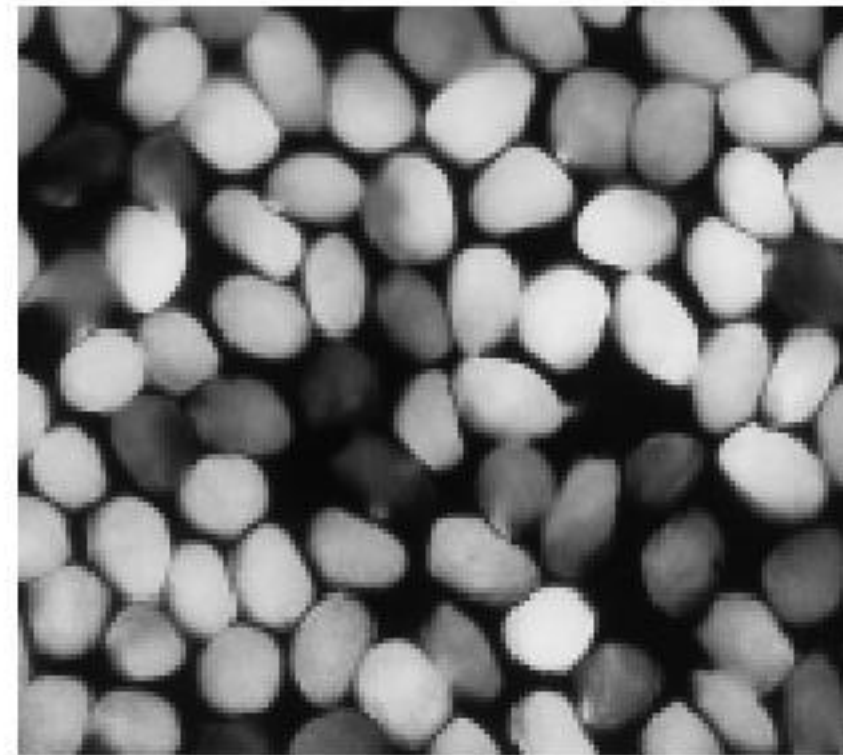
Pandangan membujur 600x
**Aramid, bulat, filamen *high-
tenacity***



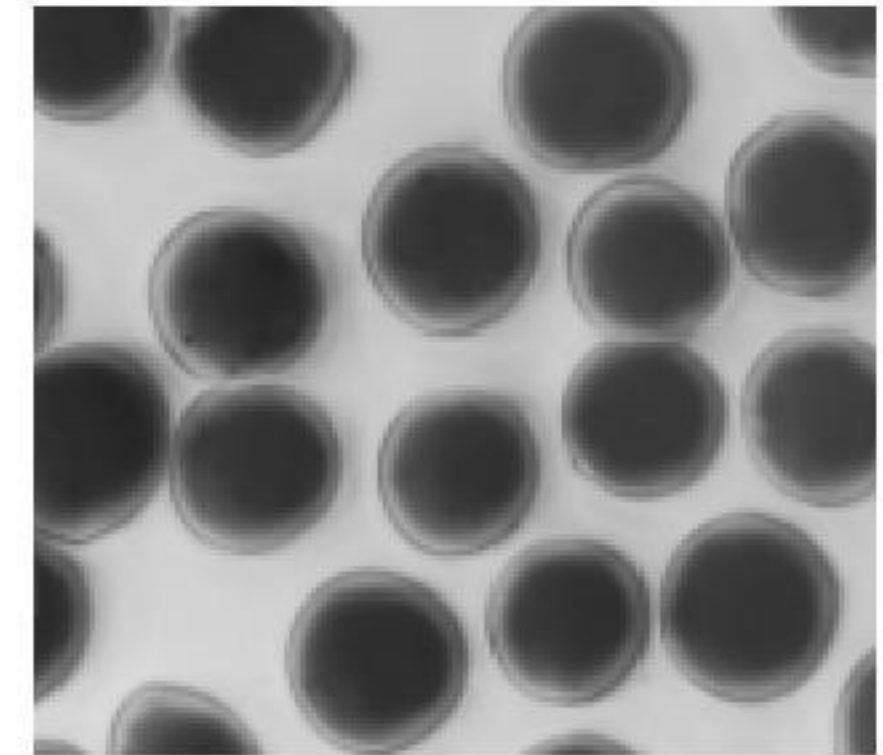
Pandangan membujur 600x
Aramid, FR serat stapel



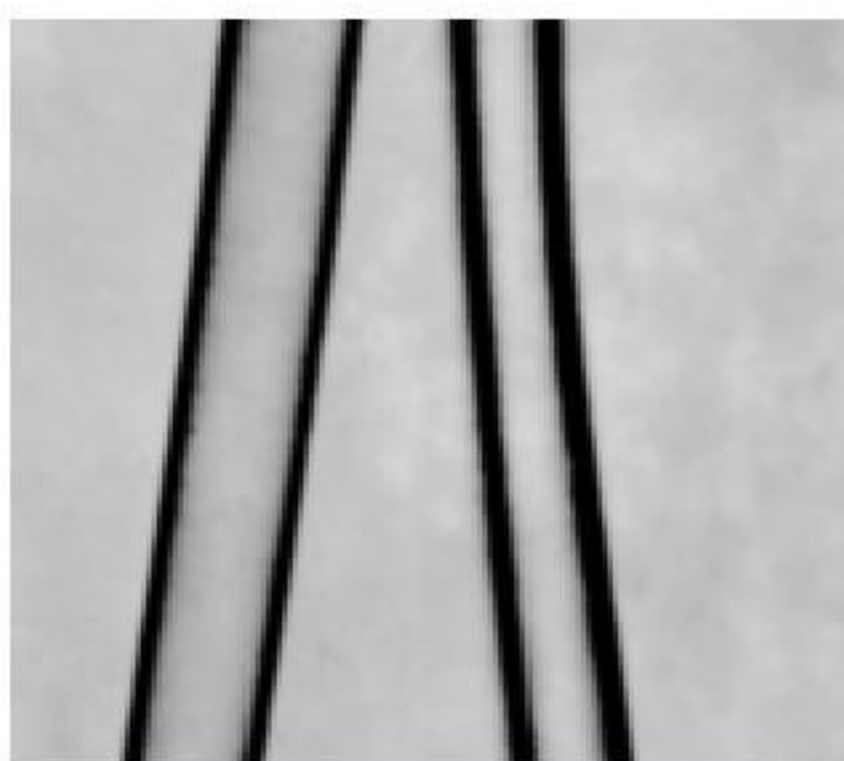
Penampang melintang 500x



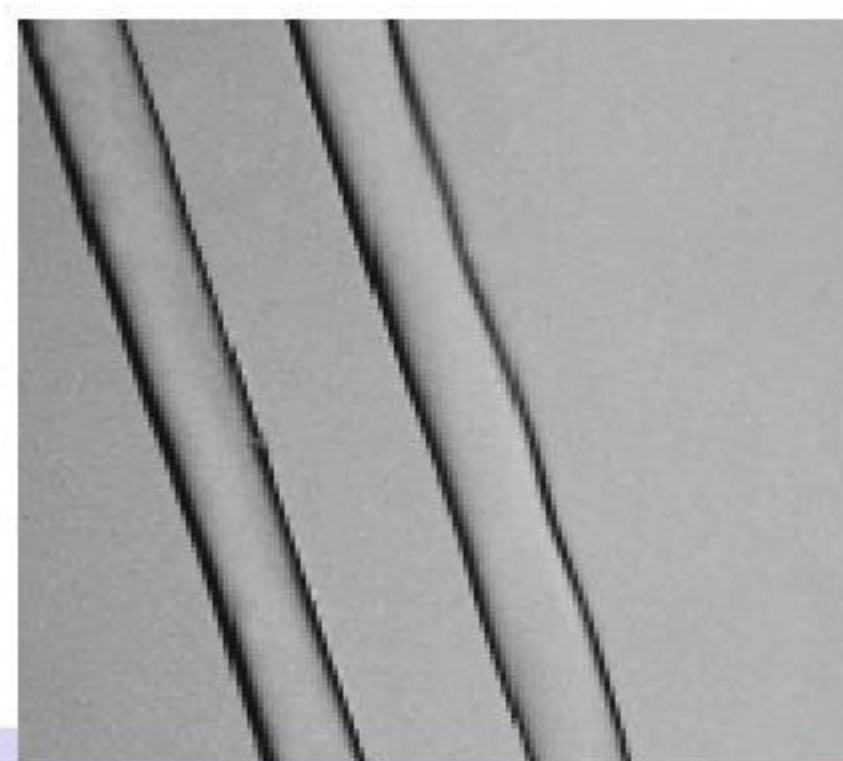
Penampang melintang 1500x



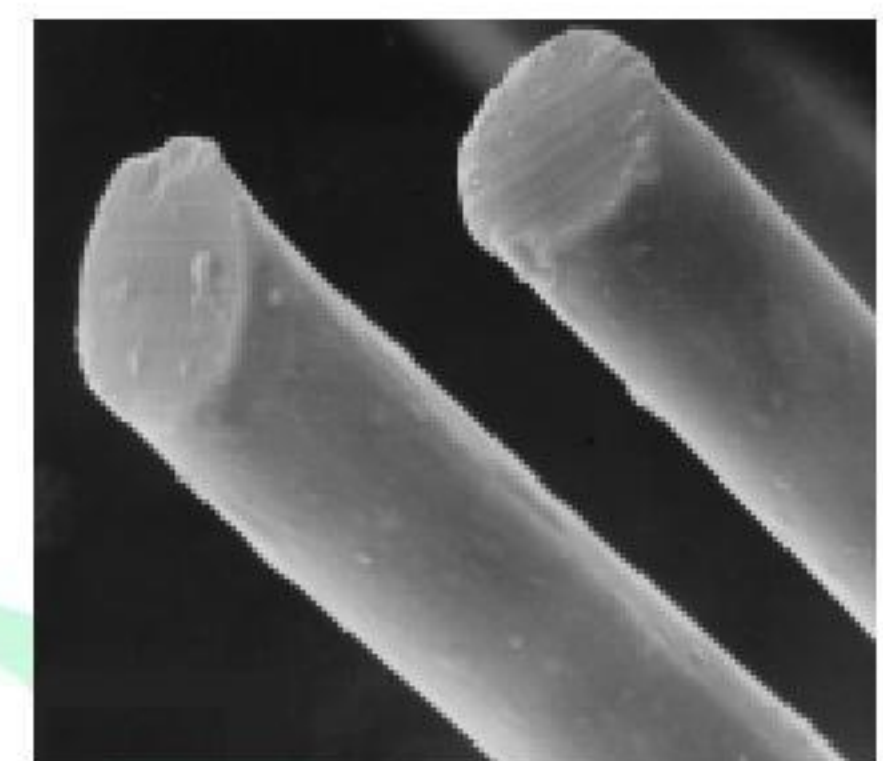
Penampang melintang pewarnaan transfer 1800x



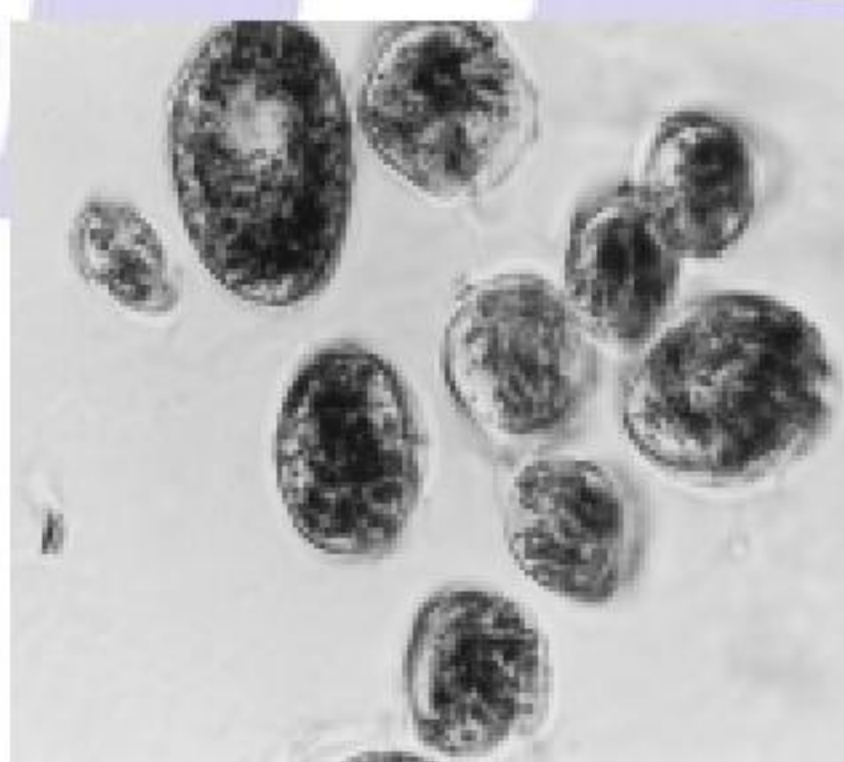
Pandangan membujur 500x
novoloid



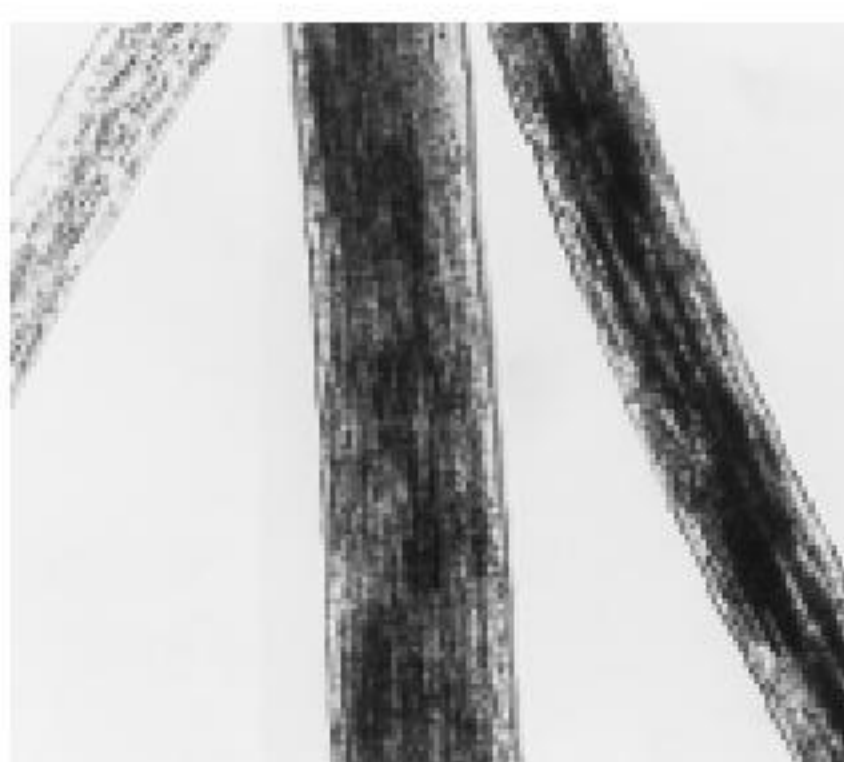
Pandangan membujur 1500x
Lyocell, permanently crimped fiber



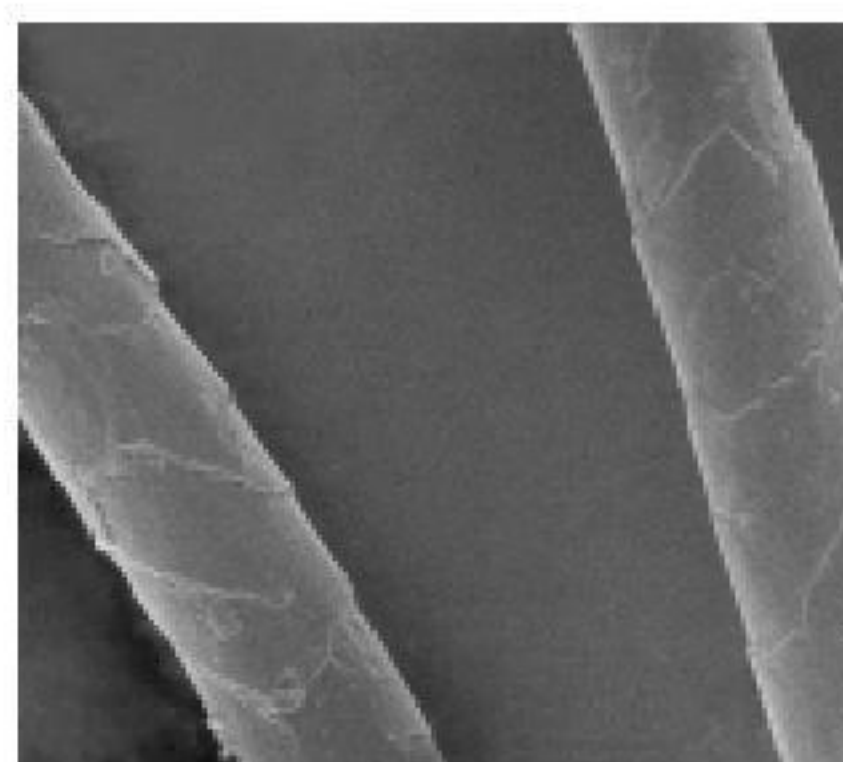
SEM (10 μm)
Lyocell, uncrimped fiber



Penampang melintang 500x



Pandangan membujur 500x
Yak



Pandangan membujur 1500x
Yak (SEM)

Bibliografi

- [1]. AATCC 20-2011, *Fiber Analysis: Qualitative*.
- [2]. J. Gordon Cook, 1999, *Handbook of Textile Fibres Volume 2 : Man-Made Fibres (Woodhead Publishing Limited)*.
- [3]. Collier, Billie J. et al, 2009, *Understanding Textiles*, 7th Edition, Pearson Education

